

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re

U.S. Application of: Masayuki YOSHII
For: DIGITAL CAMERA AND IMAGE
GENERATING METHOD
U.S. Serial No.: To Be Assigned
Confirmation No.: To Be Assigned
Filed: Concurrently
Group Art Unit: To Be Assigned
Examiner: To Be Assigned

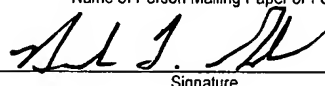
MAIL STOP PATENT APPLICATION

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

EXPRESS MAIL MAILING LABEL NO.: EL 794576487 US
DATE OF DEPOSIT: MARCH 15, 2004
I hereby certify that this paper or fee is being deposited with the
United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee"
service under 37 C.F.R. § 1.10 on the date indicated above and is
addressed to MAIL STOP PATENT APPLICATION, Commissioner for
Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450

DERRICK T. GORDON

Name of Person Mailing Paper or Fee



Signature

March 15, 2004

Date of Signature


Dear Sir:

SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT

Submitted herewith is a certified copy of Japanese Patent Application No.
2003-365547, filed October 27, 2003.

Priority benefit under 35 U.S.C. § 119/365 for the Japanese patent application is
claimed for the above-identified United States patent application.

Respectfully submitted,

By: 
Douglas A. Sorensen
Reg. No. 31,570
Attorney for Applicant

DAS:pm

SIDLEY AUSTIN BROWN & WOOD LLP
717 N. Harwood, Suite 3400
Dallas, Texas 75201
Direct: (214) 981-3482
Main: (214) 981-3300
Facsimile: (214) 981-3400

March 15, 2004

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年10月27日
Date of Application:

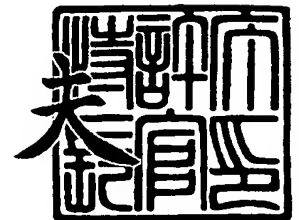
出願番号 特願2003-365547
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2003-365547]

出願人 コニカミノルタカメラ株式会社
Applicant(s):

2003年12月 4日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康



出証番号 出証特2003-3100560

【書類名】 特許願
【整理番号】 KK10478
【提出日】 平成15年10月27日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H04N 5/335
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府堺市大仙西町三丁 9 1 番地 コニカミノルタカメラ株式会社
 社内
 【氏名】 吉井 雅之
【特許出願人】
 【識別番号】 303050159
 【氏名又は名称】 コニカミノルタカメラ株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100089233
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 吉田 茂明
【選任した代理人】
 【識別番号】 100088672
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 吉竹 英俊
【選任した代理人】
 【識別番号】 100088845
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 有田 貴弘
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 012852
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

デジタルカメラであって、
(a)被写体に係る画像を取得する撮像手段と、
(b)前記画像のうち、写り込みが生じている写り込み領域を検出する検出手段と、
(c)前記被写体と前記デジタルカメラとの相対位置を変更して前記撮像手段により取得された第 1 画像と第 2 画像とに対して所定の処理を行う処理手段と、
を備え、
前記処理手段は、
(c-1)前記第 1 画像のうち、前記検出手段で検出された前記写り込み領域を被置換画像部分として設定する設定手段と、
(c-2)前記第 2 画像のうち、前記被置換画像部分に表れる被写体の部位に対応し、かつ前記検出手段で前記写り込み領域として検出されない置換画像部分を抽出する抽出手段と、
(c-3)前記第 1 画像において前記被置換画像部分を、前記抽出手段で抽出された前記置換画像部分に基づき置換する置換手段と、
を有することを特徴とするデジタルカメラ。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のデジタルカメラにおいて、
前記検出手段は、
前記画像を複数の領域に分割し、分割された領域単位で前記写り込み領域を検出する手段、
を有することを特徴とするデジタルカメラ。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載のデジタルカメラにおいて、
前記置換手段は、
前記第 1 画像を複数の領域に分割し、分割された領域単位で前記被置換画像部分の置換を行う手段、
を有することを特徴とするデジタルカメラ。

【請求項 4】

請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載のデジタルカメラにおいて、
前記第 1 画像における前記被写体の位置と、前記第 2 画像における前記被写体の位置とに関する位置ずれの情報を取得する情報取得手段、
をさらに備えることを特徴とするデジタルカメラ。

【請求項 5】

請求項 4 に記載のデジタルカメラにおいて、
前記情報取得手段は、
前記検出手段で検出された前記写り込み領域を前記画像から除いた画像部分に基づき、前記位置ずれの情報を取得する手段、
を有することを特徴とするデジタルカメラ。

【請求項 6】

請求項 1 ないし請求項 5 のいずれかに記載のデジタルカメラにおいて、
前記置換手段は、
前記置換画像部分に対して前記被置換画像部分に適合させる変形を行い、適合画像部分を生成する手段と、
前記第 1 画像における前記被置換画像部分を、前記適合画像部分で置換する手段と、
を有することを特徴とするデジタルカメラ。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 デジタルカメラ

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、被写体に係る画像のうち写り込みが生じている領域を検出できるデジタルカメラに関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

デジタルカメラにおいては、画質のコントロールが容易であり、銀塩フィルムカメラと比べて、撮影環境や被写体に適応した撮影にはメリットが大きい。このため、通常の撮影のみならず、会議で用いるホワイトボードの撮影や、プレゼンテーションで用いる書画カメラとしての原稿の撮影などにも利用できる。しかし、これらの撮影では、被写体が平面、または緩やかな曲面であるため、ホワイトボードや原稿面への照明の写り込みが発生する可能性が高い。

【0 0 0 3】

例えば、十分な照度のある環境においてホワイトボードを撮影すると、ホワイトボードの表面は平面的で、かつ光沢があることから、外光や室内照明が簡単に写り込んでしまう。これを会議記録としてカメラで撮影すると、被写体の一部が写り込みの影響で白く飛んでしまう場合が多く、撮影された画像からホワイトボードに書き込まれた事項の判読が困難になる。

【0 0 0 4】

そこで、画像データのレベル分布を表すヒストグラムに基づき、被写体に正反射光が含まれるか、すなわち室内照明や太陽光などの室外光である外光が被写体に写り込んでいるか否かを判定し、外光の写り込みがあると判断した場合には、画像を記録せず、写り込みの発生を警告する技術が、例えば特許文献 1 に開示されている。

【0 0 0 5】

一方、書画カメラのシステム(撮影システム)においては、原稿(被写体)の撮影面が上向き、換言すれば室内照明と対向して載置されるため、照明の写り込みは発生しやすい。そして、プレゼンテーションに先立って原稿を撮影する場合には、通常オフィスの部屋内で撮影が行われることが多く、室内照明などの外光の影響を受けやすい。

【0 0 0 6】

また、プレゼンテーション中において書画カメラシステムを用いる場合には、プロジェクタの性能向上や、パソコン上のプレゼンテーションソフトウェアを用いたプレゼンテーションの増加により、プレゼンテーションが通常の室内照明下で行われることが多くなっている。このような状況で被写体(原稿)を撮影すると、写り込みが生じやすく、写り込みが発生した画像では表示画像の品位が損なわれ、プレゼンテーションに影響を及ぼす。

【0 0 0 7】

そこで、専用照明を有する書画カメラシステムでは、例えば特許文献 2 や特許文献 3 のように専用照明に写り込み防止用のルーバを設けたり、例えば特許文献 4 のように専用照明の位置を変更して、写り込みを防止するようにしている。また、専用照明を具備しない書画カメラシステムでは、例えば特許文献 5 のように、デジタルカメラを被写体に対して平行移動させて、被写体への写り込みが生じない撮影位置で被写体を撮影することにより、写り込みを防止するようにしている。

【0 0 0 8】

【特許文献 1】 特開平 1 0 - 2 1 0 3 5 3 号公報

【特許文献 2】 特開平 8 - 1 8 7 3 5 号公報

【特許文献 3】 特開平 1 1 - 1 7 4 5 7 8 号公報

【特許文献 4】 特開平 8 - 3 3 6 0 6 5 号公報

【特許文献 5】 特開平 1 1 - 1 8 7 2 1 4 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】**【0009】**

上記の特許文献1に記載されるデジタルカメラでは、写り込みが生じた場合には警告だけなので、警告が発せられる際には被写体の撮影が停滞し、迅速な撮影が困難となる。

【0010】

また、上記の特許文献2および特許文献3に記載される書画カメラシステムでは、写り込み防止用のルーバを設ける必要があるため、システム構成が複雑になる。

【0011】

また、上記の特許文献4および特許文献5に記載される書画カメラシステムでは、写り込みが生じない位置に到達するまで専用照明やデジタルカメラを移動させるため、移動にかかる時間が必要となり、迅速な撮影が困難である。

【0012】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、写り込みを簡易で迅速に除去できるデジタルカメラを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0013】**

上記の課題を解決するため、請求項1の発明は、デジタルカメラであって、(a)被写体に係る画像を取得する撮像手段と、(b)前記画像のうち、写り込みが生じている写り込み領域を検出する検出手段と、(c)前記被写体と前記デジタルカメラとの相対位置を変更して前記撮像手段により取得された第1画像と第2画像とに対して所定の処理を行う処理手段とを備え、前記処理手段は、(c-1)前記第1画像のうち、前記検出手段で検出された前記写り込み領域を被置換画像部分として設定する設定手段と、(c-2)前記第2画像のうち、前記被置換画像部分に表れる被写体の部位に対応し、かつ前記検出手段で前記写り込み領域として検出されない置換画像部分を抽出する抽出手段と、(c-3)前記第1画像において前記被置換画像部分を、前記抽出手段で抽出された前記置換画像部分に基づき置換する置換手段とを有する。

【0014】

また、請求項2の発明は、請求項1の発明に係るデジタルカメラにおいて、前記検出手段は、前記画像を複数の領域に分割し、分割された領域単位で前記写り込み領域を検出する手段を有する。

【0015】

また、請求項3の発明は、請求項1または請求項2の発明に係るデジタルカメラにおいて、前記置換手段は、前記第1画像を複数の領域に分割し、分割された領域単位で前記被置換画像部分の置換を行う手段を有する。

【0016】

また、請求項4の発明は、請求項1ないし請求項3のいずれかの発明に係るデジタルカメラにおいて、前記第1画像における前記被写体の位置と、前記第2画像における前記被写体の位置とに関する位置ずれの情報を取得する情報取得手段をさらに備える。

【0017】

また、請求項5の発明は、請求項4の発明に係るデジタルカメラにおいて、前記情報取得手段は、前記検出手段で検出された前記写り込み領域を前記画像から除いた画像部分に基づき、前記位置ずれの情報を取得する手段を有する。

【0018】

また、請求項6の発明は、請求項1ないし請求項5のいずれかの発明に係るデジタルカメラにおいて、前記置換手段は、前記置換画像部分に対して前記被置換画像部分に適合させる変形を行い、適合画像部分を生成する手段と、前記第1画像における前記被置換画像部分を、前記適合画像部分で置換する手段とを有する。

【発明の効果】**【0019】**

請求項1ないし請求項6の発明によれば、第1画像において写り込み領域として検出さ

れた被置換画像部分を、第2画像のうち被置換画像部分に表れる被写体の部位に対応し、かつ写り込み領域として検出されない置換画像部分に基づき置換する。その結果、写り込みを簡易で迅速に除去できる。

【0020】

特に、請求項2の発明においては、画像を複数の領域に分割し、分割された領域単位で写り込み領域を検出するため、簡易で適切に写り込み領域を検出できる。

【0021】

また、請求項3の発明においては、第1画像を複数の領域に分割し、分割された領域単位で被置換画像部分の置換を行うため、簡易で適切に被置換画像部分の置換を行える。

【0022】

また、請求項4の発明においては、第1画像における被写体の位置と第2画像における被写体の位置とに関する位置ずれの情報を取得するため、簡易で精度良く写り込みを除去できる。

【0023】

また、請求項5の発明においては、写り込み領域を画像から除いた画像部分に基づき位置ずれの情報を取得するため、より精度良く写り込みを除去できる。

【0024】

また、請求項6の発明においては、置換画像部分に対して被置換画像部分に適合させる変形を行い生成された適合画像部分で被置換画像部分を置換するため、写り込みが除去された画像の品質が向上する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0026】

＜撮影システムの全体構成＞

図1は、本発明の実施形態に係る撮影システム1の全体構成を示す図である。

【0027】

撮影システム1は、書画（ドキュメント）や小物品などの被写体を、載置エリアとして働く被写体載置用スペースPに載置し、当該被写体載置用スペースPの上方の比較的近距離から、当該被写体を撮影するダウンフェース撮影用の近接撮影システムである。また、撮影システム1は、被写体載置用スペースPに載置された紙原稿等の被写体OBを一定の距離を保ちながら撮影して、電子的な画像データを生成可能なように構成される。撮影システム1は、インターフェースに電氣的に接続されたパーソナルコンピュータやプリンタやプロジェクタ等に生成した画像データを出力可能である。

【0028】

撮影システム1は、被写体OBの像を光電変換して電子的な画像データを生成する撮影部として働くデジタルカメラ10と、デジタルカメラ10を被写体OBから一定距離だけ上方に離れた位置に支持する支持手段として機能する支持台20とを備える。デジタルカメラ10は、図5に示すように、支持台20から分離可能であり、分離された場合は、比較的遠方に位置する被写体の撮影も可能な通常のデジタルカメラとして使用可能である。支持台20は、被写体載置用スペースPの辺縁に沿って伸びた接地脚を持つ、ダウンフェース撮影用のカメラ支持スタンドである。

【0029】

以下では、撮影システム1を構成するデジタルカメラ10および支持台20の構成をまず別々に説明する。

【0030】

＜デジタルカメラ10の構成＞

図2および図3は、デジタルカメラ10の外観構成を示す図である。図2はデジタルカメラ10をその前面側からみた斜視図であり、図3はデジタルカメラ10をその背面側からみた斜視図である。

【0031】

図2に示すように、デジタルカメラ10の前面側には、被写体像を取得するための撮影レンズ101が設けられている。

【0032】

また、デジタルカメラ10の前面側には、撮影時に被写体に照明光を照射する内蔵フラッシュ109が設けられている。内蔵フラッシュ109は、デジタルカメラ10の筐体内に設けられて、デジタルカメラ10と一体化されている。

【0033】

さらに、デジタルカメラ10は光学ファインダを備えており、デジタルカメラ10の前面には、光学ファインダのファインダ対物窓151が設けられている。

【0034】

また、デジタルカメラ10の上面側には電源スイッチ152とシャッターボタン153とが設けられている。電源スイッチ152は、電源のオン状態とオフ状態とを切り替えるためのスイッチである。この電源スイッチ152を1回押下するたびに、オン状態とオフ状態とが順次に切り替わっていく。シャッターボタン153は、銀塩カメラで広く採用されているように、半押し状態（以後、S1状態とも称する）と全押し状態（以後、S2状態とも称する）とが検出可能な2段階スイッチになっている。このシャッターボタン153の押下によって被写体に関する画像を取得できる。

【0035】

また、デジタルカメラ10の側面には、インターフェース110が設けられている。インターフェース110は、たとえばUSB規格のインターフェースであり、電氣的に接続されたパーソナルコンピュータやプリンタやプロジェクタ等の外部機器へ画像データを出力したり、制御信号を送受信することが可能である。この端子があるために、デジタルカメラ10は、支持台20と分離して単独で使用した場合でも、外部機器と接続して使用できる。

【0036】

また、図2に図示しないデジタルカメラ10の別の側面には、挿抜自在な記憶媒体であるメモリカード113（図4）を装着するカードスロットと、デジタルカメラ10の電源となる電池を内蔵させる電池室が設けられる。カードスロットおよび電池室は、デジタルカメラ10の筐体表面に設けられた蓋により開閉自在となっている。

【0037】

一方、図3に示すように、デジタルカメラ10の背面側には、撮影画像のモニタ表示や記録画像の再生表示等を行うための液晶モニタ112が設けられる。また、デジタルカメラ10の背面側には、光学ファインダのファインダ接眼窓154が設けられる。ユーザは、液晶モニタ112またはファインダ接眼窓154によって被写体を確認しつつ撮影を行う。

【0038】

さらに、デジタルカメラ10の背面側には、フラッシュモードボタン155が設けられる。このフラッシュモードボタン155を1回押下するたびに、内蔵フラッシュの制御モードが、「通常撮影モード」「書画撮影モード」「自動」の順番に循環的に切り替わってゆく。ここで、「通常撮影モード」とは比較的遠方に位置する被写体のフラッシュ撮影に適した内蔵フラッシュの制御方法であり、「書画撮影モード」とは比較的近傍の所定位置に載置された被写体のフラッシュ撮影に適した内蔵フラッシュの制御方法である。また、「自動」とは、結合検知部114によりデジタルカメラ10と支持台20との結合状況が検知されることによって内蔵フラッシュ制御モードが「通常撮影モード」および「書画撮影モード」のいずれかに自動的に決定されることを意味する。

【0039】

さらに、デジタルカメラ10の背面側には、メニューボタン156が設けられており、撮影モード時にメニューボタン156が押下されると、撮影条件を設定するためのメニュー画面が液晶モニタ112に表示される。これにより、例えば後述の写り込み修正モード

などが設定できることとなる。

【0040】

さらに、デジタルカメラ10の背面側には、実行ボタン157と、液晶モニタ112における表示カーソルを4方向に移動させるための十字カーソルボタン158U、158D、158R、158Lで構成されるコントロールボタン158とが設けられる。実行ボタン157およびコントロールボタン158を用いて各種撮影パラメータの設定操作が行われる。

【0041】

さらに、デジタルカメラ10の背面側には、「撮影モード」と「再生モード」との間にデジタルカメラ10の動作モードを切り替えるモード切替レバー159が設けられる。モード切替レバー159は、2接点のスライドスイッチであり、図3において右にセットすると、デジタルカメラ10の動作モードは「撮影モード」に設定され、左にセットすると「再生モード」に設定される。動作モードが「撮影モード」に設定されると、CCD103（後述）に結像している被写体像の画像データが比較的高速に更新されながら液晶モニタ112に連続的に表示される（いわゆるライブビュー表示）。また、シャッターボタン153の操作によって撮影を行って被写体に関する画像データを生成することが可能となる。一方、動作モードが「再生モード」に設定されると、メモ리카ード113に記録された画像データが読み出されて液晶モニタ112に再生表示される。再生表示される画像は、コントロールボタン158Rおよび158Lで選択可能である。

【0042】

また、デジタルカメラ10の背面側には、後述するベース画像とフォロー画像との選択段階を表す選択段階表示部161が設けられる。この選択段階表示部161は、2つのLED162、163で構成されており、例えばLED162が点灯する場合にはベース画像が選択されている状態を表す一方、LED163が点灯する場合にはフォロー画像が選択されていることを表す。

【0043】

また、デジタルカメラ10の底面には、支持台20との機械的な結合に用いられる結合部160と、支持台20と結合されたことを検知する結合検知部114（図4）と、制御信号やデジタルカメラ10が生成した画像データを送受信するデータ送受信部115とが設けられる。

【0044】

結合部160は導電性の金属部材からなる。該金属部材には、底面に垂直な円筒穴が形成されており、円筒穴の内面にねじ溝が切られてめねじとなっている。支持台20のカメラ結合部250に設けられたおねじ251（後述）が、このめねじと螺合することによって、デジタルカメラ10は支持台20と機械的に結合される。さらに、結合部160は、該金属部材がデジタルカメラ10の内部の電子回路の基準電位点（以後、GNDと略記する）と電気的に接続されており、デジタルカメラ10と支持台20との内部の電子回路のGNDを共通にする役割も兼ねている。結合部160は三脚取り付け用の取り付け部として使用できるようにしてもよい。

【0045】

結合検知部114およびデータ送受信部115は、デジタルカメラ10と支持台20とが機械的に結合されたときに、支持台20に設けられた信号ピン（後述）との間で電気的な導通が得られるように構成された電気接点を備える。ここで、結合部160によってデジタルカメラ10と支持部20とのGNDが共通化されているので、結合検知部114およびデータ送受信部115の電気接点は、それぞれひとつだけで構成することも可能である。

【0046】

次に、デジタルカメラ10の機能構成を説明する。図4は、デジタルカメラ10の機能構成を示すブロック図である。

【0047】

図 4 に示すように、デジタルカメラ 1 0 は、被写体像を結像させる撮影レンズ 1 0 1 を備える。撮影レンズ 1 0 1 は、被写体の合焦状態を変化させるために、フォーカシングレンズが移動可能となっている。また、撮影レンズ 1 0 1 は、入射光量を変化させるために、絞りの開口径が調整可能となっている。

【 0 0 4 8 】

レンズ駆動部 1 0 2 は、後に詳述する全体制御部 1 2 0 から入力される制御信号に従って、フォーカシングレンズの移動および絞りの開口径の調整を行う。

【 0 0 4 9 】

CCD 1 0 3 は、撮影レンズ 1 0 1 の後方適所に設けられる撮像素子であり、被写体に係る画像を取得する撮像手段として機能する。CCD 1 0 3 は、撮影レンズ 1 0 1 によって結像された被写体像を R（赤）、G（緑）、B（青）の各色成分の画像信号（各画素から出力された画素信号の信号列）に変換して出力する。

【 0 0 5 0 】

信号処理部 1 0 4 は、CDS（相関二重サンプリング）回路および AGC（オートゲインコントロール）回路を有し、CCD 1 0 3 から出力される画像信号に所定の信号処理を施す。具体的には、CDS 回路により画像信号のノイズ低減が行われ、AGC 回路により画像信号のレベル調整が行われる。

【 0 0 5 1 】

A/D 変換部 1 0 5 は、信号処理部 1 0 4 から出力されるアナログの画像信号を 1 0 ビットのデジタル信号に変換する。デジタル信号に変換された画像データは、画像処理部 1 0 6 へ出力される。

【 0 0 5 2 】

画像処理部 1 0 6 は、A/D 変換部 1 0 5 から入力された画像データに、黒レベル補正、ホワイトバランス補正および γ 補正を行う。黒レベル補正は、画像データの黒レベルを所定の基準レベルに補正する。ホワイトバランス補正は、 γ 補正後の画像データでホワイトバランスがとれるように、画素データの R、G、B の各色成分のレベル変換を行うものである。このレベル変換は、全体制御部 1 2 0 から入力されるレベル変換テーブルを用いて行われる。レベル変換テーブルの変換係数は全体制御部 1 2 0 により撮影ごとに設定される。 γ 補正は、画素データの階調を補正するものである。なお、黒レベル補正が行われた画像データは、全体制御部 1 2 0 へも出力され、露出制御、オートフォーカス（以後、AF と略記する）制御、フラッシュ制御および上述のレベル変換テーブル設定のための測光演算および測色演算に用いられる。

【 0 0 5 3 】

画像メモリ 1 0 7 は、画像処理部 1 0 6 で処理が終了した画像データを一時的に記憶するバッファメモリである。画像メモリ 1 0 7 は、少なくとも 1 フレーム分の記憶容量を有する。

【 0 0 5 4 】

撮影モードにおける撮影待機状態においては、CCD 1 0 3 により所定時間間隔ごとに取得された被写体像の画像データは、信号処理部 1 0 4、A/D 変換部 1 0 5、画像処理部 1 0 6 で処理され、画像メモリ 1 0 7 に記憶される。画像メモリ 1 0 7 に記憶された画像データは、全体制御部 1 2 0 によって液晶モニタ 1 1 2 に転送されて、視認可能に表示される（ライブビュー表示）。液晶モニタ 1 1 2 に表示される画像は、上述の所定時間間隔で更新されるので、ユーザは液晶モニタ 1 1 2 に表示された画像により被写体を視認することができる。

【 0 0 5 5 】

また、再生モードにおいては、全体制御部 1 2 0 に接続された、不揮発性メモリを備えるメモリカード 1 1 3 から読み出された画像データが、全体制御部 1 2 0 で所定の信号処理が施された後に液晶モニタ 1 1 2 に転送されて、視認可能に表示される。

【 0 0 5 6 】

続いて、デジタルカメラ 1 0 のその他の機能構成を説明する。

【0057】

フラッシュ発光回路108は、全体制御部120の制御信号に基づいて、内蔵フラッシュ109にフラッシュ発光のための電力を供給する。これにより、内蔵フラッシュの発光の有無、発光タイミングおよび発光量が制御可能となる。

【0058】

操作部111は、上述したフラッシュモードボタン155、メニューボタン156、実行ボタン157、コントロールボタン158、電源スイッチ152およびシャッターボタン153を包括する。ユーザが操作部111に所定の操作を行うと、その操作内容は全体制御部120に伝達され、デジタルカメラ10の動作状態に反映される。

【0059】

結合検知部114は、デジタルカメラ10と支持台20とが結合された場合に全体制御部120へ結合を示す信号を出力する。たとえば、非結合時には電位がGNDレベルとなっており、結合時には電位が電源電圧レベルになるように構成しておく。これは、結合検知部114の電気接点をGNDに抵抗でプルダウンしておき、デジタルカメラ10と支持台20とが結合されると、該電気接点と支持台20の信号ピン（結合時に電源電圧レベルとなるように構成しておく）との間に電氣的導通が生じるような構造にしておくことによって実現できる。

【0060】

データ送受信部115は、デジタルカメラ10と支持台20とが結合された場合に、デジタルカメラ10の全体制御部120と支持台20の全体制御部220との間で所定の通信方式で制御信号および画像データを送受信するために設けられる。これによって、デジタルカメラ10で撮影して得られた画像データは、後述する支持台20の全体制御部220およびインターフェース203を介して、例えばプロジェクタなどの表示装置30（図9）に出力可能である。また、デジタルカメラ10は、支持台20に設けられた操作部204によっても操作可能である。

【0061】

全体制御部120は、RAM130およびROM140を備えたマイクロコンピュータである。該マイクロコンピュータがROM140に格納されたプログラムPGaを実行することにより、全体制御部120はデジタルカメラ10の各部を統括的に制御する。また、全体制御部120は、被写体OBとデジタルカメラ10との相対位置を変更してCCD103により取得された第1画像と第2画像とに対して所定の処理を行う処理手段として機能する。

【0062】

全体制御部120のROM140は電氣的にデータの書き換えが不可能な不揮発性メモリである。なお、プログラムPGaには、上述した書画撮影モード141aおよび通常撮影モード141bの両方に対応するサブルーチンが含まれており、実際の撮影時にはいずれかのサブルーチンが使用される。また、RAM130の記憶領域の一部には、撮影パラメータ記憶部131が設けられる。撮影パラメータ記憶部131は、撮影に関する制御パラメータが撮影パラメータCPとして記憶される。

【0063】

図4の全体制御部120のブロック内に図示される露出制御部121、AF制御部122、フラッシュ制御部123、自動ホワイトバランス（以後、AWBと略記する）制御部124および撮影モード決定部125は、全体制御部120によって実現される機能の一部を機能ブロックとして模式的に示したものである。

【0064】

露出制御部121は、画像データの輝度が適正になるようにプログラムPGaに基づいて露出制御を行う。具体的には、信号処理部104において黒レベル補正が終了した画像データを取得して輝度を算出し、この輝度に基づいて適正露出となる絞り値およびシャッタースピードを決定する。続いて、決定された絞り値となるように、レンズ駆動部102に制御信号が出力され、撮影レンズ101の絞りの開口径が調整される。さらに、決定され

たシャッタースピードに相当する露光時間だけ電荷蓄積が行われるように、CCD 103を制御する。

【0065】

AF制御部122は、被写体像がCCD 103の撮像面に結像するようにプログラムPGAに基づいてフォーカス制御を行う。具体的には、レンズ駆動部102に制御信号を出力してフォーカシングレンズを移動させながら、信号処理部104において黒レベル補正が終了した画像データを取得してコントラストを算出し、コントラストが最も高くなる位置にフォーカシングレンズを移動させる。すなわち、AF制御部122は、コントラスト方式のAF制御を行っている。

【0066】

フラッシュ制御部123は、ライブビュー表示の画像データから輝度を算出して、フラッシュ発光の要否を判定する。また、フラッシュ発光を行う場合は、内蔵フラッシュの発光量が適正になるようにプログラムPGAに基づいてフラッシュ調光制御を行う。具体的には、フラッシュ発光回路108に制御信号を出力して、所定のフラッシュ発光量（プリ発光量）でプリ発光を行うとともに、信号処理部104において黒レベル補正が終了した画像データを取得して輝度を算出する。さらに、算出された輝度から記憶用の画像データを取得する本撮影時のフラッシュ発光量（本発光量）を決定する。

【0067】

AWB制御部124は、画像データのホワイトバランスが適正となるようにプログラムPGAに基づいてホワイトバランス制御を行う。具体的には、信号処理部104において黒レベル補正が終了した画像データを取得し色温度を算出して、画像処理部106のホワイトバランス補正で使用されるレベル変換テーブルを決定して、画像処理部106へ出力する。

【0068】

なお、撮影時に使用される露出制御値、AF制御値、フラッシュ制御値およびAWB制御値は、撮影パラメータCPとして、撮影パラメータ記憶部131に記憶可能である。

【0069】

撮影モード決定部125は、操作部111のフラッシュモードボタン155および結合検知部114の検知結果に基づいて、「書画撮影モード」および「通常撮影モード」のいずれを使用するのかを決定する。撮影モードが決定されると、実際の撮影時には、プログラムPGAに含まれる対応するサブルーチンを用いて撮影が行われることになる。

【0070】

＜支持台20の構成＞

図5は、支持台20の外観構成を示す斜視図である。

【0071】

図5に示すように、支持台20は、デジタルカメラ10の結合箇所となるカメラ支持部250を備える。カメラ支持部250は、伸縮可能な支柱260と接続され、被写体載置用スペースPから一定距離だけ上方に離れた位置に支持されている。

【0072】

支柱260は、被写体載置用スペースPの近傍で同一平面内（以後、被写体載置面と略記する）に配置されているL型の台座270と、接続部280によって被写体載置面との角度を可変可能に接続されている。

【0073】

次に、カメラ支持部250の詳細について、図6の斜視図を参照しながら説明する。カメラ支持部250は、デジタルカメラ10の結合部160のめねじと螺合可能なおねじがきられた結合ねじ251を備える。この結合部160によって、デジタルカメラ10は、支持台20に対して着脱可能に接続できる。結合ねじ251は、結合部252に設けられた貫通穴に挿通されており、結合部252に対して回転可能である。このため、結合ねじ251においてデジタルカメラ10との結合端の反対端に設けられたつまみ（図6には図示せず）を回転させることによって、デジタルカメラ10と支持台20とを結合可能であ

る。さらに、結合ねじ 251 は導電性の金属部材からなり、支持台 20 の内部の電子回路の GND と電氣的に接続されている。このため、上述したように、デジタルカメラ 10 および支持台 20 の内部の電子回路の GND は、結合時には共通となる。

【0074】

さらにカメラ支持部 250 は、結合検知部 201 およびデータ送受信部 202 を備える。結合検知部 201 およびデータ送受信部 202 は、結合部 252 に設けられた穴から突出した信号ピンを備える。該信号ピンは、圧力を印加することによって結合部 252 に設けられた穴へ所定長さ分だけ圧入可能である。また、該信号ピンは、印加している圧力を取り除けば、圧入した長さ分が再度突出して元の形状が復元するように、バネ等の弾性部材を用いて付勢されている。また、結合検知部 201 およびデータ送受信部 202 の信号ピンは、それぞれ、デジタルカメラ 10 と支持台 20 とを結合したときに、デジタルカメラ 10 の結合検知部 114 およびデータ送受信部 115 の電気接点と電氣的な導通が得られる位置に設けられる。これらの構成によって、デジタルカメラ 10 の結合部 160 のめねじとカメラ支持部 250 の結合ねじ 251 との螺合が深くなるにつれて、結合部 252 から突出している信号ピンは、デジタルカメラ 10 の電気接点と電氣的な導通を維持しながら、結合部 252 に設けられた穴に圧入されてゆくことになる。さらに、結合検知部 201 は、その信号ピンが所定長さだけ圧入されると、デジタルカメラ 10 と支持台 20 とが結合されたことを示す信号を出力する。たとえば、信号ピンが所定長さだけ圧入されると、内部に設けられたスイッチによって、信号ピンの電位が電源電圧レベルになるように構成しておく。

【0075】

続いて、支柱 260 について説明する。支柱 260 は、被写体載置面との角度を図 5 中の矢印 R1 で示すように可変であり、そのための駆動機構として支柱駆動機構 207 を備える。また、被写体載置面との角度 $\theta 1$ は、支柱角度センサ 210 (図 5 には図示せず) によって検出可能である。支柱駆動機構 207 は、図 7 の断面図で詳細に示すように、駆動力源であるモータ M1 と、複数の平歯車を備える歯車列 GT1 とを備える。歯車列 GT1 は、モータ M1 の原動軸 SF1 の回転運動を従動軸 SF2 へ伝達する。従動軸 SF2 は、支柱 260 の台座 270 との接続端に設けられた貫通穴に挿通されている。また、従動軸 SF2 は、接続部材 280 に固定されている。したがって、モータ M1 に電力が供給されて駆動力が発生すると、発生した駆動力は原動軸 SF1 から従動軸 SF2 に伝達され、支柱 260 が被写体載置面となす角度 $\theta 1$ が変化することになる。これにより、書画撮影モード時における被写体 OB の画角調整を任意に行うことが可能となる。

【0076】

また、支柱 260 は、その長さを変化させるための支柱伸縮機構 208 を備える。支柱 260 は、径の異なる管状部材 260a および 260b からなり、カメラ支持部 250 が取り付けられる管状部材 260a は、台座 270 と接続される管状部材 260b に緩挿されている。また、支柱の長さ L は、支柱長さセンサ 211 (図 5 には図示せず) によって検出可能である。支柱伸縮機構 208 は、図 8 の斜視図に詳細に示すように、駆動力源であるモータ M2 と、複数の傘歯車を備える歯車列 GT2 とを備える。歯車列 GT2 は、モータ M2 の原動軸 SF3 の回転運動を従動軸 SF4 へ伝達する。従動軸 SF4 は、表面にねじが切られておねじとなっており、管状部材 260a に固定されためねじと螺合可能となっている。したがって、モータ M2 に電力が供給されて駆動力が発生すると、発生した駆動力は原動軸 SF1 から従動軸 SF2 に伝達され、上述のおねじとめねじとの螺合の度合いが変化する。これにより、支柱 260 の長さ L が変化することになり、書画撮影モード時における被写体 OB の画角調整を任意に行うことが可能となる。

【0077】

以上のような支柱駆動機構 207 と支柱伸縮機構 208 とを駆動することによって、後述するように、被写体 OB との距離を一定にしてデジタルカメラ 10 が水平方向に平行移動する動作を行えることとなる。

【0078】

続いて、台座 270 について説明する。台座 270 には、インターフェース 203 が設けられる。インターフェース 203 は、ディスプレイインターフェースを含み、電氣的に接続されたプロジェクタ等の表示装置 30 に生成した画像データを出力可能である。

【0079】

また、台座 270 は、原稿明るさ検出部 206 を備える。原稿明るさ検出部 206 は、ホトトランジスタ等の光センサから構成される。原稿明るさ検出部 206 は、被写体載置用スペース P からの光を検出して、その輝度に応じた信号を出力する機能を有する。これにより、原稿明るさ検出部 206 は、被写体載置用スペース P に被写体 OB が載置されたか否かを検出する手段として機能する。具体的には、被写体 OB を載置する前の被写体載置用スペース P の輝度情報を初期データとして記憶しておき、被写体 OB が載置された場合の輝度情報との変化によって検知する。なお、被写体載置用スペース P と被写体 OB との輝度が近い場合には、被写体 OB に関する専用台（原稿台）を用い、その上に被写体 OB をセットして被写体 OB の有無を検知するのが好ましい。

【0080】

また、台座 270 は、操作部 204 を備える。この操作部 204 は、複数のボタン群、具体的にはデジタルカメラ 10 の操作部 111 より多くのボタン（操作部材）を備える。デジタルカメラ 10 と支持台 20 の結合時には、これらのボタンはデジタルカメラ 10 に設けられた操作部 111 と同等の機能を有する。このため、結合時には、デジタルカメラ 10 に触れることなく、台座 270 の操作部 204 の操作によって、デジタルカメラ 10 における撮影および設定操作などの全ての操作が可能である。

【0081】

次に、支持台 20 の機能構成を説明する。図 9 は、支持台 20 の機能構成を示すブロック図である。図 9 に示すように、支持台 20 は、支持台 20 の各部の動作を統括制御する全体制御部 220 を備える。全体制御部 220 は、RAM 230 および ROM 240 を備えたマイクロコンピュータである。該マイクロコンピュータが ROM 240 に格納されたプログラム 241 を実行することにより、全体制御部 220 は支持台 20 の各部を統括的に制御する。なお、ROM 240 は電氣的にデータの書き換えが不可能な不揮発性メモリである。

【0082】

結合検知部 201 は、デジタルカメラ 10 と支持台 20 とが結合された場合に全体制御部 220 およびデジタルカメラ 10 の結合検知部 114 へ結合を示す信号を出力する。たとえば、非結合時には電位が GND レベルとなっており、結合時には電位が電源電圧レベルになるように構成しておく。

【0083】

データ送受信部 202 は、デジタルカメラ 10 と支持台 20 とが結合された場合に、デジタルカメラ 10 の全体制御部 120 と支持台 20 の全体制御部 220 との間で所定の通信方式で制御信号および画像データを送受信するために設けられる。これによって、デジタルカメラ 10 で撮影して得られた画像データは、後述する支持台 20 の全体制御部 220 およびインターフェース 203 を介してプロジェクタ等の表示装置 30 に出力可能である。また、デジタルカメラ 10 は、支持台 20 に設けられた操作部 204 によっても操作可能である。

【0084】

支持台 20 には操作部 204 が設けられており、操作した内容は全体制御部 220 に入力され、支持台 20 の動作状態に反映される。また、操作部 204 の操作は、全体制御部 220 および後述するデータ送受信部 202 を介してデジタルカメラ 10 の全体制御部 120 にも転送可能である。これにより、上述したように、操作部 204 の操作によって、デジタルカメラ 10 の撮影および設定操作も可能である。

【0085】

原稿明るさ検出部 206 は、被写体載置用スペース P からの光を検出して、その輝度に応じた信号を全体制御部 220 へ出力する。これにより、デジタルカメラ 10 と支持台 2

0 とが結合された場合には、支持台 20 のみならずデジタルカメラ 10 でも、被写体載置用スペース P に載置された被写体 OB の輝度情報を取得できることとなる。

【0086】

支柱駆動機構 207 および支柱伸縮機構 208 は、全体制御部 220 から出力される制御信号に基づいて駆動される。これらの制御信号は、ユーザが操作部 204 に所定の操作を行った場合やデジタルカメラ 10 から指示が与えられた場合に出力される。

【0087】

支柱角度センサ 210 および支柱長さセンサ 211 の検出結果は、全体制御部 220 に出力されて、RAM 130 に設けられた撮影パラメータ記憶部 131 に保持される。

【0088】

電池 213 は、支持台 20 の各部に電源を供給する。

【0089】

以上の構成を有する撮影システム 1 を利用した写り込み除去の処理を以下で説明する。

【0090】

<写り込み除去の処理について>

まず、写り込みを除去する原理を説明する。

【0091】

図 10 は、写り込み除去の原理を説明するための図である。

【0092】

照明 LT は、例えば蛍光灯などで室内の光源として空間に固設されており、簡単に移動できない。一方、被写体 OB は、例えば紙原稿などであり平面または緩やかな曲面を有しているため、照明 LT からの光は、被写体 OB の表面を反射してデジタルカメラ 10 に入射されやすい。例えば、デジタルカメラ 10 が位置 P1 に存在する場合には、照明 LT からの光が被写体 OB 上で正反射してデジタルカメラ 10 に入射するため、被写体 OB の領域 Q1 で写り込みが発生する。

【0093】

また、撮影システム 1 は、上述したように支柱駆動機構 207 および支柱伸縮機構 208 の駆動により、被写体 OB からの距離(高さ)を一定にしてデジタルカメラ 10 を水平方向に平行移動できる構成となっている。これにより、被写体 OB とデジタルカメラ 10 との相対位置を変更して CCD 103 によって第 1 画像と第 2 画像とを取得できる。

【0094】

そこで、撮影システム 1 では、支柱駆動機構 207 および支柱伸縮機構 208 の駆動により、デジタルカメラ 10 を位置 P1 から矢印方向に距離 MV だけ平行移動させる。この移動により、デジタルカメラ 10 は位置 P2 に達するが、位置 P2 では、被写体 OB とデジタルカメラ 10 との相対位置が変化して写り込みの光路が変更されるため、照明 LT の写り込みが被写体 OB の領域 Q1 ではなく領域 Q2 で生じることとなる。

【0095】

よって、デジタルカメラ 10 が位置 P1 に配置される場合と、位置 P2 に配置される場合とで被写体 OB を 2 回撮影することにより、位置 P1 からは被写体 OB の領域 Q1 に写り込みがある画像が取得され、位置 P2 からは被写体 OB の領域 Q2 に写り込みがある画像が取得される。この場合、位置 P2 から撮影する画像には被写体 OB の領域 Q1 で写り込みが生じないため、この領域 Q1 の画像を抽出し、抽出された画像部分を位置 P1 からの撮影画像の領域 Q1 と入れ替える。これにより、照明 LT からの写り込みの影響を受けていない画像を生成できる。

【0096】

以下では、具体例を挙げて写り込み防止の処理を説明する。

【0097】

図 11 は、写り込み防止の処理を説明するための図であり、図 11(a)~(d)それぞれは、被写体と撮影範囲 FR1 との関係を示している。ここでは、撮影範囲 FR1 の画面一杯に被写体が撮影されるように画角調整されており、撮影画像(被写体)は各エリア A11

～ A 4 4 (または B 1 1 ～ B 4 4) に分割されて 1 6 区画に分けられる。

【 0 0 9 8 】

まず、事前撮影において例えば写り込みが生じやすい素材の被写体 O B 1 を撮影して、事前に写り込み L 1 が生じるエリアを検出する。このエリア検出については、例えば図 1 1 (a) のようにエリア A 3 2 で写り込み L 1 が生じている。

【 0 0 9 9 】

撮影範囲 F R 1 内で照明の写り込みが生じているかを判定するため、エリア A 1 1 ～ A 4 4 の各輝度に対応した 1 6 の要素 a 1 1 ～ a 4 4 を持つ行列を、次の数 1 のように定義する。

【 0 1 0 0 】

【数 1】

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{21} & a_{31} & a_{41} \\ a_{12} & a_{22} & a_{32} & a_{42} \\ a_{13} & a_{23} & a_{33} & a_{43} \\ a_{14} & a_{24} & a_{34} & a_{44} \end{pmatrix}$$

【 0 1 0 1 】

ここで、数 1 に示す輝度分布行列においては各要素 a 1 1 ～ a 4 4 の輝度を測定し、測定された輝度が閾値 B t 以上となるエリアでは、写り込みが発生していると判断する。具体的には、次の数 2 のような演算を行うことで写り込みの有無を判定する。

【 0 1 0 2 】

【数 2】

$$\begin{pmatrix} \text{INT}(a_{11}/B_t) & \text{INT}(a_{21}/B_t) & \text{INT}(a_{31}/B_t) & \text{INT}(a_{41}/B_t) \\ \text{INT}(a_{12}/B_t) & \text{INT}(a_{22}/B_t) & \text{INT}(a_{32}/B_t) & \text{INT}(a_{42}/B_t) \\ \text{INT}(a_{13}/B_t) & \text{INT}(a_{23}/B_t) & \text{INT}(a_{33}/B_t) & \text{INT}(a_{43}/B_t) \\ \text{INT}(a_{14}/B_t) & \text{INT}(a_{24}/B_t) & \text{INT}(a_{34}/B_t) & \text{INT}(a_{44}/B_t) \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & N & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

【 0 1 0 3 】

すなわち、数 1 に示す各要素 a 1 1 ～ a 4 4 に対して上記の輝度閾値 B t で除算して、小数点以下を切り捨てる。これにより、例えば整数 N (N は 1 以上の整数) として表われる要素に対応するエリア A 3 2 (図 1 1 (a)) が、閾値 B t 以上の輝度を有する画像領域として、すなわち画像を分割した領域単位で写り込み L 1 が存在する領域 (写り込み領域) として検出されることとなる。

【 0 1 0 4 】

このような事前撮影によって写り込みが生じている画像のエリア A 3 2 を検出した後に、デジタルカメラ 1 0 の位置を動かさず、画像を取得したい被写体 O B 2 を載置して撮影することにより、事前に検出されたエリア A 3 2 で写り込み L 1 が生じることとなる (図

11(b))。

【0105】

ここで、写り込みL1の影響を受けているエリアA32が1区画であるため、この1区画分(エリアの幅)だけ撮影範囲FR1の写り込み領域を移動させるように、デジタルカメラ10を位置P1から位置P2に配置する(図10参照)。

【0106】

このデジタルカメラ10の移動により、被写体OB2に対する撮影範囲FR1の位置が相対的にずれるため、写り込みL1は、図11(b)に示す被写体OB2上のエリアA32から図11(c)に示す被写体OB2上のエリアB22に移行する。この場合、図11(b)に示すように撮影範囲FR1の画面一杯に被写体OB2を撮影しているため、図11(c)のようにデジタルカメラ10を移動させた移動量MV(図10)だけ被写体OB2の右端部が撮影範囲FR1に収まらないものの、デジタルカメラ10の移動方向と移動量MVとが既知であるため、図11(b)に示す各エリアと図11(c)に示す各エリアとの対応関係を得るのは容易である。そして、写り込みL1が生じていた被写体OB2上のエリアA32(図11(b))に相当するエリアB32には、図11(c)に示すように照明の写り込みが生じないこととなる。

【0107】

そこで、図11(c)に示す撮影範囲FR1の画像からエリアB32の画像部分を抽出して、図11(b)に示す撮影範囲FR1の画像のうち、写り込みL1が存在するエリアA32の画像部分と置換する。すなわち、ベース画像(第1画像)を分割したエリア単位(領域単位)で置換画像部分の置換が行われる。

【0108】

これにより、図11(d)に示すように写り込み領域が除去された画像が生成できる。

【0109】

以上の説明では、1つの分割エリアだけで写り込みが生じる場合であったが、複数の分割エリアにわたって写り込みが生じる場合を以降で説明する。

【0110】

図12は、写り込み防止の処理を説明するための図であり、図12(a)～(d)それぞれは、被写体と撮影範囲FR2との関係を示している。ここでは、撮影範囲FR2の画面一杯に被写体が撮影されるように画角調整されており、撮影画像(被写体)は各エリアA11～A44(またはB11～B44)に分割されて16区画に分けられる。

【0111】

上述した写り込み防止の処理と同様に、事前撮影において例えば写り込みが生じやすい素材の被写体OB3を撮影して、事前に写り込みL2が生じるエリアを検出する。このエリア検出については、例えば図12(a)のようにエリアA23からエリアA33にわたり写り込みL2が生じている。

【0112】

撮影範囲FR2内で照明の写り込みが生じているかを判定するため、エリアA11～A44の各輝度に対応した16の要素c11～c44を持つ行列を、次の数3のように定義する。

【0113】

【数3】

$$\begin{pmatrix} c_{11} & c_{21} & c_{31} & c_{41} \\ c_{12} & c_{22} & c_{32} & c_{42} \\ c_{13} & c_{23} & c_{33} & c_{43} \\ c_{14} & c_{24} & c_{34} & c_{44} \end{pmatrix}$$

【0114】

ここで、数3に示す輝度分布行列においては各要素 $c_{11} \sim c_{44}$ の輝度を測定し、測定された輝度が閾値 B_t 以上となるエリアでは、写り込みが発生していると判断する。具体的には、次の数4のような演算を行うことで写り込みの有無を判定する。

【0115】

【数4】

$$= \begin{pmatrix} \text{INT}(c_{11}/B_t) & \text{INT}(c_{21}/B_t) & \text{INT}(c_{31}/B_t) & \text{INT}(c_{41}/B_t) \\ \text{INT}(c_{12}/B_t) & \text{INT}(c_{22}/B_t) & \text{INT}(c_{32}/B_t) & \text{INT}(c_{42}/B_t) \\ \text{INT}(c_{13}/B_t) & \text{INT}(c_{23}/B_t) & \text{INT}(c_{33}/B_t) & \text{INT}(c_{43}/B_t) \\ \text{INT}(c_{14}/B_t) & \text{INT}(c_{24}/B_t) & \text{INT}(c_{34}/B_t) & \text{INT}(c_{44}/B_t) \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & X & Y & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

【0116】

すなわち、数3に示す各要素 $a_{11} \sim a_{44}$ に対して上記の輝度閾値 B_t で除算して、小数点以下を切り捨てる。これにより、例えば整数 X 、 Y (X 、 Y は1以上の整数) として表われる要素に対応するエリア A_{23} およびエリア A_{33} (図12(a)) が、閾値 B_t 以上の輝度を有する画像領域として、すなわち写り込み L_2 が存在する領域 (写り込み領域) として検出されることとなる。

【0117】

以上のような事前撮影によって写り込み L_2 が生じる画像のエリアを検出した後に、デジタルカメラ10の位置を動かさず、画像を取得したい被写体 OB_4 を載置して撮影することにより、事前に検出された2つのエリア A_{23} 、 A_{33} で写り込み L_2 が生じることとなる(図12(b))。

【0118】

ここで、写り込み L_2 の影響を受けている2つのエリア A_{23} 、 A_{33} が隣り合うエリアであるため、このエリア A_{23} 、 A_{33} に相当するエリアで写り込みが生じないように、デジタルカメラ10を紙面に対して下方に1区画分だけ移動させる。このように、紙面に対して下方にデジタルカメラ10を移動させるのは、写り込みが複数のエリアに及ぶ場合には、写り込みが生じる全エリアにとって短手方向にデジタルカメラ10をシフトさせるのが移動量が少なく済み、効率的だからである。

【0119】

このデジタルカメラ10の移動により、被写体 OB_4 に対する撮影範囲 FR_2 の位置がずれるため、写り込み L_2 は、図12(b)に示す被写体 OB_4 上の2つのエリア A_{23} 、 A_{33} から図12(c)に示す被写体 OB_4 上の2つのエリア B_{24} 、 B_{34} に移行する。この場合、図12(b)に示すように撮影範囲 FR_2 の画面一杯に被写体 OB_4 を撮影しているため、図12(c)のように被写体 OB_4 の下端部が撮影範囲 FR_2 に収まらないものの、デジタルカメラ10の移動方向と移動量が既知であるため、図12(b)に示す各エリアと図12(c)に示す各エリアとの対応関係を得るのは容易である。そして、写り込み L_2 が生じていた被写体 OB_4 上の2つのエリア A_{23} 、 A_{33} (図12(b)) に相当する2つのエリア B_{23} 、 B_{33} には、図12(c)に示すように照明の写り込みが生じないこ

ととなる。

【0120】

そこで、図12(c)に示す撮影範囲FR2の画像からエリアB23およびエリアB33の画像部分を抽出して、図12(b)に示す撮影範囲FR2の画像のうち、写り込みL2が存在するエリアA23およびエリアA33の画像部分と置換する。

【0121】

これにより、図12(d)に示すように写り込み領域が除去された画像が生成できる。

【0122】

以上で説明したように、デジタルカメラ10を被写体の表面(撮影面)に対して平行に移動させる場合には画角がほぼ変化しないため、写り込みがない分割エリアを抽出し、抽出されたエリアの画像部分をそのまま写り込みが生じているエリアに嵌め込む合成を行うだけで、簡易で迅速に写り込みを除去することができる。特に、本実施形態の撮影システム1の場合には、デジタルカメラ10が支持台20に保持されているため、上記の写り込み除去が容易になる。すなわち、デジタルカメラ10と被写体OBとの相対位置の変更により同一被写体を撮影し撮影画像同士を部分的に重ねる場合、デジタルカメラ10と被写体との距離が変化しない平行移動を支持台20によって精度良く行えるため、互いの撮影画像の相関が取りやすく、画像処理を容易に行えることとなる。

【0123】

<撮影システム1の動作>

次に撮影システム1における基本的な動作を説明するが、以下では写り込み修正モードの動作と写り込み修正処理の動作とに分けて説明する。

【0124】

図13は、写り込み修正モードの動作を示すフローチャートである。本動作は、デジタルカメラ10の全体制御部120で実行される。

【0125】

まず、メニューボタン156の押下によって写り込み修正モードが設定されると、写り込み修正撮影番号を発生させる(ステップST1)。この写り込み修正撮影番号は、写り込み修正に用いる画像のグループを示すものであるが、以下で詳しく説明する。

【0126】

一般的に、デジタルカメラ10固有の付属情報は、画像データにおけるExif専用のプライベートタグに記憶するが、このプライベートタグに上記の写り込み修正撮影番号を記録する。そして、写り込み修正撮影番号は、新規で発生させる場合には重複しないように作成することとして、例えばカウントアップされる数値とデジタルカメラ10の内蔵時計で計測される年月日および時間を示す文字列とを組み合わせで生成する。具体的には、撮影時刻が2003年9月15日10時15分であれば、「200309151015」の数値列に、写り込み修正に関する画像グループが異なる場合には異なる数値としてカウントアップされる3桁数字000~999が付加される。

【0127】

ステップST2では、高速プログラムラインを選択する。具体的には、図14に示すプログラムラインPLaが設定されている状態において写り込み修正モードに移行した場合には、プログラムラインPLaより高速となるプログラムラインPLbが設定される。このように高速プログラムラインを選択するのは、被写体を撮影する際に像ぶれを防止するためである。

【0128】

そして、ユーザによってシャッターボタン153が半押し(S1オン)され(ステップST3)、AE・WBの演算結果が保持されているかを判定する。すなわち、シャッターボタン153が半押しされるとAF・AE・WBの撮影条件が演算され、それらの演算結果が撮影パラメータ記憶部131に記憶されるが、この撮影パラメータ記憶部131でAE・WBの演算結果が保持されている否かを判断する。ここで、AE・WBの演算結果が保持されている場合には、ステップST5に進み、保持されていない場合には、ステップ

ST 6に進む。

【0129】

ステップST 5では、AFに関する撮影条件の演算を行い、その演算結果を撮影パラメータ記憶部131に記憶する。

【0130】

ステップST 6では、AF・AE・WBに関する撮影条件の演算を行い、その演算結果を撮影パラメータ記憶部131に記憶する。

【0131】

ステップST 7では、ユーザによりシャッターボタン153が全押し（S2オン）されたかを判定する。ここで、シャッターボタン153が全押しされた場合には、ステップST 8に進み、全押しされていない場合には、ステップST 4に戻る。

【0132】

ステップST 8では、被写体OBの撮影を行う。これにより、被写体OBの画像信号がCCD103で取得される。

【0133】

ステップST 9では、ステップST 8で取得された画像信号を信号処理部104～画像処理部106で処理して、デジタルの画像データを生成する。

【0134】

ステップST 10では、ステップST 9で処理された画像データのプライベートタグに、上述した写り込み修正撮影番号を記録する。ここでは、写り込み修正モードで複数回の撮影によって取得された同一グループの画像データそれぞれのプライベートタグでは、写り込み修正撮影番号を変えずに、例えば「200309151016001」となる同一の文字列（数値列）が記録されることとなる。

【0135】

ステップST 11では、メモリカード113に画像データを記録する。

【0136】

ステップST 12では、AE・WBの演算結果の設定ロックを行う。すなわち、撮影パラメータ記憶部131には、AF・AE・WBの演算結果が記憶されているが、このうちAFの演算結果のみをリセットし、AE・WBの演算結果を保持する。さらに、写り込み修正モードを終了するまで、画質や画像サイズの変更を禁止する。

【0137】

ステップST 13では、写り込み修正モードを継続するかを判定する。具体的には、メニューボタン156を押下し、写り込み修正モードの終了に設定されたか否かを判断する。ここで、写り込み修正モードを継続する場合には、ステップST 14に進み、継続しない場合には、ステップST 3に戻る。

【0138】

ステップST 14では、デジタルカメラ10の撮影位置を変更する。ここでは、支柱駆動機構207および支柱伸縮機構208を駆動することによって、図10に示すように、被写体OBの撮影面に対して平行に移動するようにデジタルカメラ10の位置を変化させる。

【0139】

ステップST 15では、写り込み修正撮影番号を更新する。すなわち、2003年9月15日10時15分台に写り込み修正モードでの複数回の撮影（撮影された画像のプライベートタグには、例えば「200309151015001」が記録）を行った後に、例えば10時16分に別の被写体の撮影を行う場合には、上記の写り込み修正撮影番号と異なる「200309151016001」に更新されることとなる。

【0140】

次に、写り込み修正処理に関して説明する。

【0141】

図15および図16は、写り込み修正処理の動作を示すフローチャートである。本動作

は、デジタルカメラ10の全体制御部120で実行される。

【0142】

まず、モード切替レバー159を操作して再生モードに設定した後に、メニュー画面において「写り込み修正処理」を選択すると、メモリカード113に記録された画像およびプライベートタグに記録された写り込み修正撮影番号をスキャンする（ステップST21）。

【0143】

ステップST22では、ステップST11でのスキャン結果に基づき、同一の写り込み修正撮影番号を持つ複数枚の画像のうちの1枚の画像を、液晶モニタ112に表示する。

【0144】

ステップST23では、画像送りが指示されたかを判定する。具体的には、同一の写り込み修正撮影番号を持つ画像間の画像送りを指示するための十字カーソルボタン158R、158Lがユーザによって操作されたか否かを判断する。ここで、画像送りが指示された場合には、ステップST24に進み、画像送りが指示されていない場合には、ステップST25に進む。

【0145】

ステップST24では、同一の写り込み修正撮影番号を持つ画像間でのコマ送りを行う。

【0146】

ステップST25では、写り込み修正撮影番号の送りが指示されたかを判定する。具体的には、写り込み修正撮影番号の変更を指示するための十字カーソルボタン158U、158Dがユーザによって操作されたか否かを判断する。ここで、写り込み修正撮影番号の送りが行われた場合には、ステップST21に戻り、そうでない場合には、ステップST26に進む。

【0147】

ステップST26では、ベース画像が決定されたかを判定する。このベース画像とは、図11(b)に示すように、写り込み修正が施された画像(図11(d))においてベースになる、つまり写り込みL1を含むエリアA32を除く画像の大部分が使用される画像であって、このベース画像が実行ボタン157の押下によって指定されたか否かを判断する。ここで、ベース画像が決定された場合には、ベース画像の選択状態を示すLED162を消灯しフォロー画像の選択状態を示すLED163を点灯してステップST27に進み、決定されていない場合には、引き続きベース画像の選択状態を示すLED163を点灯してステップST21に戻る。

【0148】

ステップST27では、実行ボタン157の操作によって決定された画像のプライベートタグに、ベース画像である旨の情報が書き込まれる。

【0149】

ステップST28では、フォロー画像の候補を液晶モニタ112に表示する。このフォロー画像とは、図11(c)に示すように、写り込み修正が施された画像(図11(d))において置換される画像部分を有する画像、つまりベース画像に対して写り込み修正の材料となる画像である。

【0150】

ステップST29では、ステップST25と同様に、同一の写り込み修正撮影番号を持つ画像間で画像送りの指示が行われたかを判定する。ここで、画像送りの指示が行われた場合には、ステップST28に戻り、画像送りの指示が行われていない場合には、ステップST30に進む。

【0151】

ステップST30では、フォロー画像が決定されたかを判定する。具体的には、実行ボタン157がユーザによって押下されてフォロー画像が指定されたか否かを判断する。ここで、フォロー画像が決定された場合には、ステップST31に進み、決定されていない

場合には、ステップ S T 2 8 に戻る。

【 0 1 5 2 】

ステップ S T 3 1 では、実行ボタン 1 5 7 の操作によって決定された画像のプライベートタグに、フォロー画像である旨の情報が書き込まれる。

【 0 1 5 3 】

ステップ S T 3 2 では、ベース画像およびフォロー画像の輝度分布行列を生成する。具体的には、図 1 1 に示すようにベース画像およびフォロー画像を複数のエリアに分割し、数 1 のようなエリアごとの平均輝度値を要素とする行列を作成する。

【 0 1 5 4 】

ステップ S T 3 3 では、写り込みエリアを特定する。具体的には、数 2 に示すように、画像内において輝度閾値 B_t より平均輝度が大きいエリアを求め、写り込みが生じているエリアが判別される。すなわち、ベース画像(第 1 画像)から写り込み領域が検出されることとなる。そして、この写り込み領域が被置換画像部分として設定される。

【 0 1 5 5 】

ステップ S T 3 4 では、被写体を基準に相対位置を算出する。具体的には、写り込み修正モードでは、図 1 3 のステップ S T 1 4 で支柱駆動機構 2 0 7 および支柱伸縮機構 2 0 8 の駆動によって撮影位置の変更が行われるが、支柱角度センサ 2 1 0 および支柱長さセンサ 2 1 1 の検出結果に基づき、上記のベース画像とフォロー画像との相対位置が求められる。すなわち、ベース画像(第 1 画像)における被写体の位置と、フォロー画像(第 2 画像)における被写体の位置とに関する位置ずれの情報が取得されることとなる。

【 0 1 5 6 】

ステップ S T 3 5 では、ベース画像の写り込みエリアに対応する分割エリアの画像データをフォロー画像から抽出する。具体的には、例えば図 1 1 (b) に示すベース画像の写り込みエリア A 3 2 に対応するエリア B 3 2 (図 1 1 (c)) が抽出される。すなわち、フォロー画像(第 2 画像)のうちベース画像(第 1 画像)の被置換画像部分に表れる被写体の部位に対応し、かつ写り込み領域として検出されない置換画像部分が抽出されることとなる。

【 0 1 5 7 】

ステップ S T 3 6 では、ステップ S T 3 7 で抽出された分割エリアの画像データによって、ベース画像の写り込みエリアを置換する処理を行う。すなわち、ベース画像(第 1 画像)における被置換画像部分を、ステップ S T 3 7 で抽出された置換画像部分(分割エリア)に基づき置換する。

【 0 1 5 8 】

ステップ S T 3 7 では、ステップ S T 3 8 で置換処理されたベース画像を写り込み修正画像として生成するとともに、写り込み修正画像のプライベートタグに写り込み修正が施された画像である旨の情報が書き込まれる。

【 0 1 5 9 】

ステップ S T 3 8 では、写り込み修正画像を液晶モニタ 1 1 2 に表示する。

【 0 1 6 0 】

ステップ S T 3 9 では、写り込み修正画像を保存するかを判定する。すなわち、ステップ S T 3 8 で表示された写り込み修正画像をユーザが視認し、この画像を記録する操作を行ったかを判断する。ここで、写り込み修正画像を保存する場合には、ステップ S T 4 0 に進み、保存しない場合には、このフローチャートを抜ける。

【 0 1 6 1 】

ステップ S T 4 0 では、写り込み修正画像をメモリカードに記録する。

【 0 1 6 2 】

以上の撮影システム 1 の動作により、ベース画像の写り込みエリアを、撮影位置を変更して取得されたフォロー画像から抽出されるエリアで置換するため、被写体への写り込みを簡易で迅速に除去できる。

【 0 1 6 3 】

< 第 2 実施形態 >

本発明の第2実施形態においては、第1実施形態と同様にデジタルカメラ10で撮影された複数の画像を合成して写り込みの除去を行うが、第1実施形態のようにデジタルカメラ10を支持する補助的な機構の支持台20を使用せずにデジタルカメラ10単体で撮影する点が異なっている。このため、複数回の撮影においては、デジタルカメラ10と被写体との相対移動量の把握が難しくなる。

【0164】

そこで、第2実施形態では、被写体を基準としたベース画像とフォロー画像との相関位置を容易に把握できるように、把持されたデジタルカメラ10をユーザが概ね角度を付けずに平行移動させて複数回の撮影を行うこととする。この動作により、被写体OBとデジタルカメラ10との相対位置を変更してCCD103によってベース画像(第1画像)とフォロー画像(第2画像)とを取得できる。しかし、支持台20で機構的に撮影位置を変更しないため、ベース画像とフォロー画像との間の相対位置を算出するには、両画像間のパターンマッチングが必要となる。

【0165】

よって、第2実施形態のデジタルカメラ10のプログラム部PGb(図4)では、第1実施形態に比べてパターンマッチングを行うためのプログラムが追加されている。

【0166】

以下では、具体例としてユーザがデジタルカメラ10を把持し、被写体であるホワイトボードを撮影するケースを挙げて、第2実施形態の撮影動作を説明する。

【0167】

<写り込み除去の処理について>

図17は、写り込み除去の処理を説明するための図であり、図17(a)~(c)それぞれは、被写体と撮影範囲の関係を示している。また、図17(d)および図17(e)は、図17(a)および図17(b)に示す被写体と撮影範囲との関係を簡略化した図である。

【0168】

ベース画像の撮影においては、図17(a)に示すように、被写体としてのホワイトボードWDを撮影範囲FR3内に収まるように撮影を行うが、この撮影画像には、ホワイトボードWD上に照明の写り込みL3が発生している。このベース画像に対しても、第1実施形態と同様に、画像を複数のエリア、具体的には20個のエリアに分割する。

【0169】

次に、ベース画像の撮影位置から、ホワイトボードWDの表面(撮影面)に対して概ね平行となるようにデジタルカメラ10を動かして、図17(b)に示すようにフォロー画像の撮影を行う。このようにホワイトボードWDとデジタルカメラ10との相対位置がベース画像から変更されるため、フォロー画像ではホワイトボードWDの位置が左に移動するとともに、写り込みL3も撮影範囲FR3に対して多少移動している。

【0170】

そして、被写体を基準としてベース画像とフォロー画像とのパターンマッチングを行って、これらの相対位置を算出する(後で詳述)。これにより、図17(b)に示すように、ベース画像の撮影範囲FR3'(破線枠)が把握できることとなる。

【0171】

最後に、ベース画像において写り込みL3が存在するエリアEa(図17(d)で平行斜線で示す)を、この写り込みエリアEaに対応するフォロー画像のエリアEb(図17(e)で平行斜線で示す)で置換する。これにより、図17(c)に示すように、写り込みL3が除去された写り込み修正画像を生成できる。

【0172】

以下では、ベース画像とフォロー画像とに関する相対位置の算出について説明する。

【0173】

まず、数1に示す輝度行列のように、ベース画像を分割し、各エリアの平均輝度に対応する要素を持つ行列Bwb1を、次の数5のように定義する。なお、この画像分割では、写り込み修正処理で用いるエリア分割(図17(d)参照)より詳細に分割するのが好ましく

、さらには可能な限り分割数を増やすような分割を行うのが良い。

【0 1 7 4】

【数 5】

$$B w b 1 = \begin{pmatrix} p_{11} & p_{21} & \cdots & p_{m1} & \cdots & p_{n1} & \cdots & p_{x1} \\ p_{12} & p_{22} & \cdots & p_{m2} & \cdots & p_{n2} & \cdots & p_{x2} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ p_{1(s-1)} & p_{2(s-1)} & \cdots & p_{m(s-1)} & \cdots & p_{n(s-1)} & \cdots & p_{xs} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ p_{1y} & p_{2y} & \cdots & p_{my} & \cdots & p_{ny} & \cdots & p_{xy} \end{pmatrix}$$

【0 1 7 5】

上記の数 5 に示す行列において破線の枠で囲まれている範囲では、写り込みが生じているエリア、つまり所定の輝度閾値を超過するエリアであり、これを抽出すると次の数 6 に示す行列 $C w b 1$ が得られる。

【0 1 7 6】

【数 6】

$$C w b 1 = \begin{pmatrix} p_{m1} & \cdots & p_{n1} \\ \cdots & \cdots & \cdots \\ p_{m(s-1)} & \cdots & p_{n(s-1)} \end{pmatrix}$$

【0 1 7 7】

そして、この行列 $C w b 1$ を数 5 に示す行列 $B w b 1$ に代入すると、次の数 7 に示す行列が生成される。

【0 1 7 8】

【数 7】

$$B w b 1 = \begin{pmatrix} p_{11} & p_{21} & \cdots & p_{(m-1)1} & & p_{(n+1)1} & \cdots & p_{x1} \\ p_{12} & p_{22} & \cdots & p_{(m-1)2} & C w b 1 & p_{(n+1)2} & \cdots & p_{x2} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ p_{1s} & p_{2s} & \cdots & p_{(m-1)s} & \cdots & p_{(n+1)s} & \cdots & p_{xs} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ p_{1y} & p_{2y} & & \cdots & p_{my} & \cdots & p_{ny} & \cdots & p_{xy} \end{pmatrix}$$

【0 1 7 9】

次に、フォロー画像でも、上記のベース画像と同様の処理を行う。すなわち、次の数 8 に示す輝度行列 $B w b 2$ を定義するとともに、写り込みエリアに相当する輝度行列 $C w b 2$ (数 9 参照) を抽出し、これを数 8 の行列に代入して数 1 0 に示す行列を生成する。

【0 1 8 0】

【数 8】

$$Bwb2 = \begin{pmatrix} p11 & p21 & \cdots & pi1 & \cdots & pj1 & \cdots & px1 \\ p12 & p22 & \cdots & pi2 & \cdots & pj2 & \cdots & px2 \\ & & & & & & & \\ p1(t-1) & p2(t-1) & \cdots & pi(t-1) & \cdots & pj(t-1) & \cdots & pxt \\ & & & & & & & \\ p1y & p2y & \cdots & pmy & \cdots & pny & \cdots & pxy \end{pmatrix}$$

【0181】

【数 9】

$$Cwb2 = \begin{pmatrix} pi1 & \cdots & pj1 \\ & \cdots & \\ pi(t-1) & \cdots & pj(t-1) \end{pmatrix}$$

【0182】

【数 10】

$$Bwb2 = \begin{pmatrix} p11 & p21 & \cdots & p(i-1)1 & & p(j+1)1 & \cdots & px1 \\ p12 & p22 & \cdots & p(i-1)2 & Cwb2 & p(j+1)2 & \cdots & px2 \\ & & & & & & & \\ p1t & p2t & \cdots & p(i-1)t & & p(j+1)t & \cdots & pxt \\ & & & & & & & \\ p1y & p2y & & \cdots & piy & \cdots & pjy & \cdots & pxy \end{pmatrix}$$

【0183】

以上のように生成された数 7 の行列 $Bwb1$ および数 10 の行列 $Bwb2$ に基づき、写り込みエリアに対応する行列 $Cwb1$ および行列 $Cwb2$ を除外した部分行列どうしを比較し、パターンマッチングつまり各行列で対応する要素を探索することで、被写体を基準とした画像間の相対位置を算出できることとなる。すなわち、パターンマッチングについては、写り込み領域を画像から除いた画像部分に基づきベース画像とフォロー画像との位置ずれの情報が取得される。これにより、写り込みエリアの位置が画像間で異なることによるパターンマッチングへの悪影響を防止できる。

【0184】

次に、写り込み修正(除去)に関するデジタルカメラ 10 の動作について説明する。

【0185】

第 2 実施形態のデジタルカメラ 10 による写り込み修正モードでの撮影については、図 13 のフローチャートと同様の動作を行う。ただし、図 13 のステップ ST14 における撮影位置の変更については、支持台 20 の支柱駆動機構 207 および支柱伸縮機構 208 によって行わずに、ユーザ自身で撮影位置を変更する。これにより、画像間の相対位置を

求めるのに、後述するパターンマッチングを伴う処理が必要となる。

【0186】

図18および図19は、写り込み修正処理の動作を示すフローチャートである。本動作は、デジタルカメラ10の全体制御部120で実行される。

【0187】

ステップST51～ST63では、図15および図16のステップST21～ST33の動作を行う。

【0188】

ステップST64では、ステップST63で特定された写り込みエリアが除外されたベース画像およびフォロー画像に基づき、上述したパターンマッチングを行う。本実施形態では、ユーザ自身でデジタルカメラ10の撮影位置を変更するため、パターンマッチングによってベース画像およびフォロー画像の相対関係を把握する必要がある。

【0189】

ステップST65では、ステップST64でのパターンマッチング結果に基づき、被写体を基準とした相対位置を算出する。

【0190】

ステップST66では、ステップST65で算出された相対位置に基づき、フォロー画像を再び分割する。すなわち、ベース画像とフォロー画像とは撮影位置を変更して別々に撮影したものであるため、画像内の被写体の位置にずれが生じており、相対的な位置関係を合わせてから合成する必要がある。そのため、まずベース画像およびフォロー画像とも相互無関係にエリア分割した後にパターンマッチングを行って画像間の相対位置関係を求め、次に両画像のエリア同士が合致するように改めてフォロー画像のエリア分割（図17(e)における撮影範囲FR3'内の分割）を行っている。

【0191】

ステップST67～ST72では、図16のステップST35～ST40の動作を行う。

【0192】

以上のデジタルカメラ10の動作により、第1実施形態と同様に写り込みを簡易で迅速に除去できることとなる。

【0193】

なお、第2実施形態においては、ユーザ自身で撮影位置を変更するため、被写体に対する撮影角度や画角の違いによって生じる位置ずれ以外の画像間の相違が生じる可能性がある。

【0194】

例えば、ベース画像を撮影した後に取得されたフォロー画像において、被写体が台形状に撮影される場合があるが、この場合には台形補正が行われる。なお、この台形補正などの変形処理は、全体制御部120で実行される。この処理について、以下で詳しく説明する。

【0195】

撮影画像はデジタルカメラ10の液晶モニタ112に表示されるが、ここでユーザが台形補正が必要と判断する場合には、メニューボタン156を操作して表示メニューの中から台形補正を選択する。この台形補正においては、十字カーソルボタン158の操作により、台形の上底を拡大して下底を縮小する処理1と、台形の上底を縮小して下底を拡大する処理2との2種類が選択可能で、さらに修正量も数段階選択可能となっている。

【0196】

そして、台形補正に関する上記のパラメータ設定が完了すると、パラメータが全体制御部120のRAM130に一時的に記憶され、実行ボタン157で補正処理が開始される。補正された画像は、画像メモリ107内の補正処理前の画像に上書きして記憶される、または新規画像として記憶された後に、メモ리카ード113に記録される。その後、補正処理された画像から抽出される画像部分で、写り込みが生じているベース画像の画像部分

を置換することで、写り込みを除去できることとなる。

【0197】

以上のように、フォロー画像の置換画像部分に対してベース画像の被置換画像部分に適合させる変形を行い適合画像部分を生成して置換するため、写り込みが除去された画像の品質が向上する。

【0198】

<変形例>

◎上記の各実施形態におけるメモリカードへの記録動作については、図16のステップST38～ST40に示すようにユーザが写り込み修正画像の表示を確認した後にメモリカードに記録するのは必須ではなく、写り込み修正画像が生成されたら直ちにメモリカードに保存するようにしても良い。この場合には、液晶モニタに表示される写り込み修正画像をユーザが視認して不要と判断すると、メモリカードに保存される写り込み修正画像が消去されることとなる。これにより、写り込み修正画像が、その生成直後にメモリカードに記録されるため、ユーザの誤操作による写り込み修正画像の喪失を防止できる。

【図面の簡単な説明】

【0199】

【図1】 本発明の第1実施形態に係る撮影システム1の全体構成を示す図である。

【図2】 デジタルカメラ10の外観構成を示す図である。

【図3】 デジタルカメラ10の外観構成を示す図である。

【図4】 デジタルカメラ10の機能構成を示すブロック図である。

【図5】 支持台20の外観構成を示す斜視図である。

【図6】 カメラ支持部250を説明するための図である。

【図7】 支柱駆動機構207を説明するための断面図である。

【図8】 支柱伸縮機構208を説明するための斜視図である。

【図9】 支持台20の機能構成を示すブロック図である。

【図10】 写り込み除去の原理を説明するための図である。

【図11】 写り込み除去の処理を説明するための図である。

【図12】 写り込み除去の処理を説明するための図である。

【図13】 写り込み修正モードの動作を示すフローチャートである。

【図14】 プログラムラインの選択を説明するための図である。

【図15】 写り込み修正処理の動作を示すフローチャートである。

【図16】 写り込み修正処理の動作を示すフローチャートである。

【図17】 本発明の第2実施形態に係る写り込み除去の処理を説明するための図である。

【図18】 写り込み修正処理の動作を示すフローチャートである。

【図19】 写り込み修正処理の動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

【0200】

- 1 撮影システム
- 10 デジタルカメラ
- 20 支持台
 - 120 全体制御部
 - 153 シャッターボタン
 - 156 メニューボタン
 - 157 実行ボタン
 - 161 選択段階表示部
- 207 支柱駆動機構
- 208 支柱伸縮機構
- 260 支柱
- 270 台座

FR 1 ~ FR 3 撮影範囲

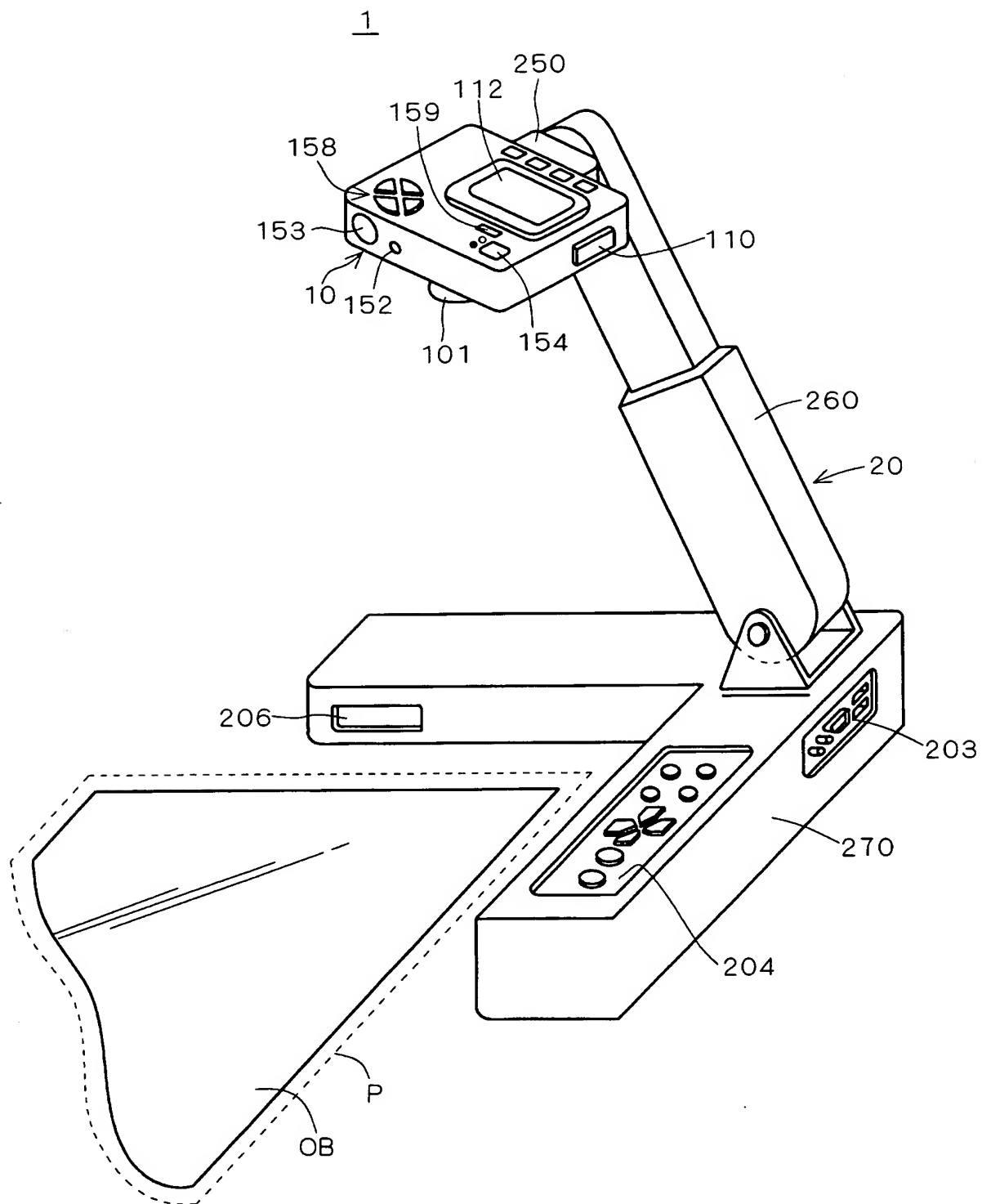
L 1 ~ L 3 写り込み

OB、OB 1 ~ OB 4 被写体

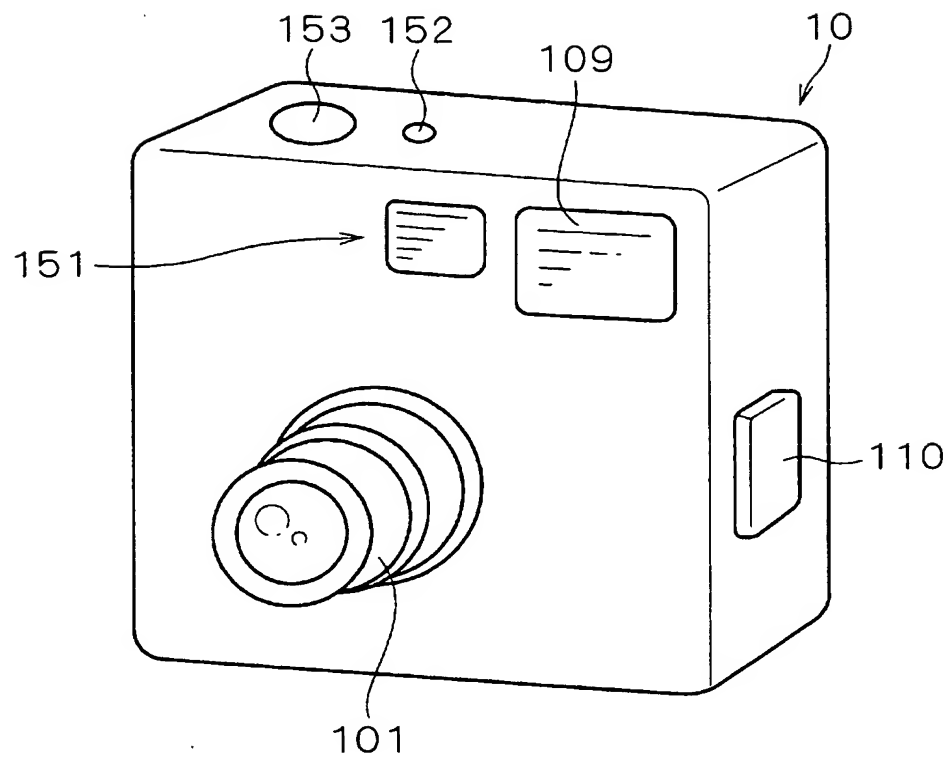
PL a、PL b プログラムライン

WD ホワイトボード

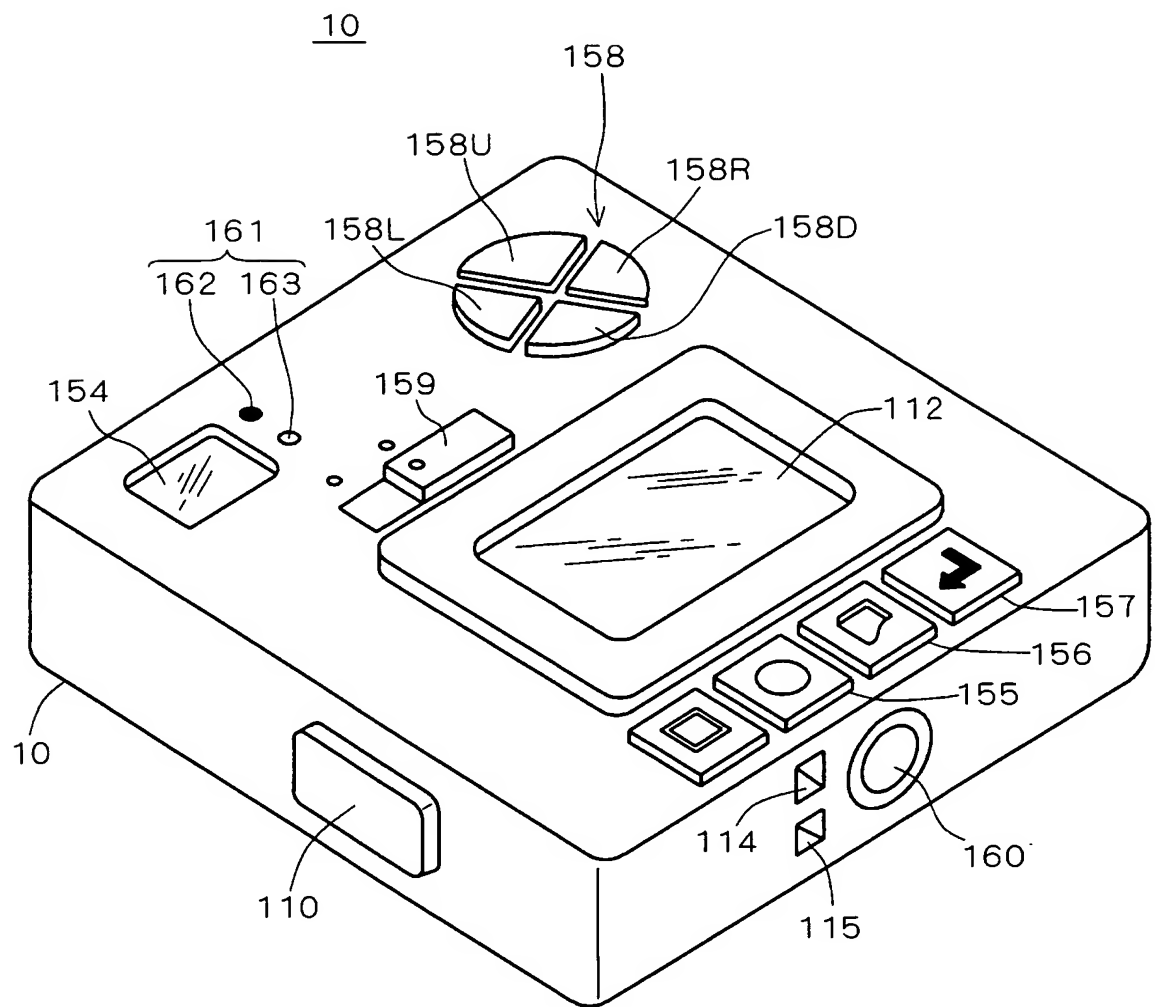
【書類名】 図面
【図 1】



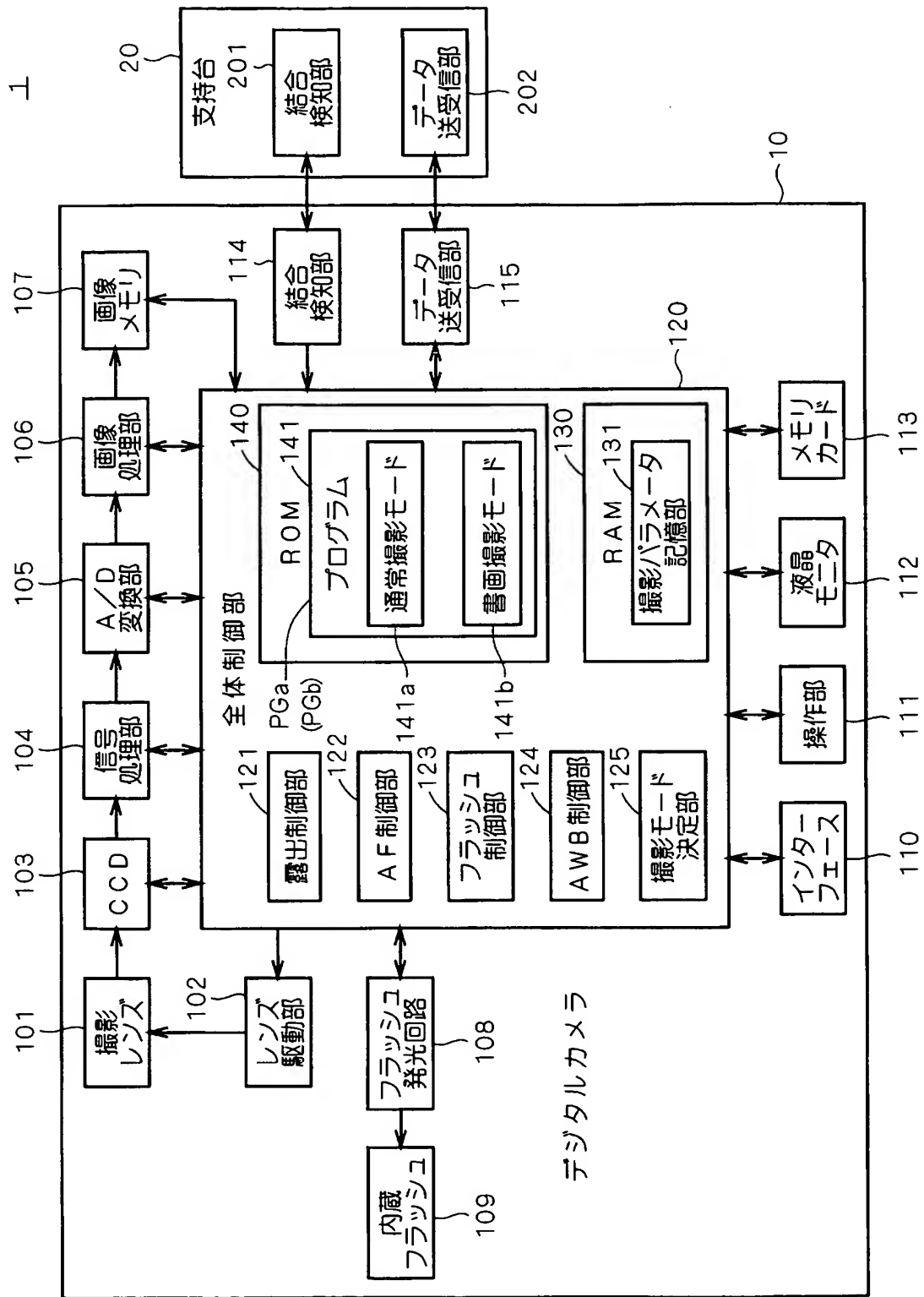
【図 2】



【図 3】

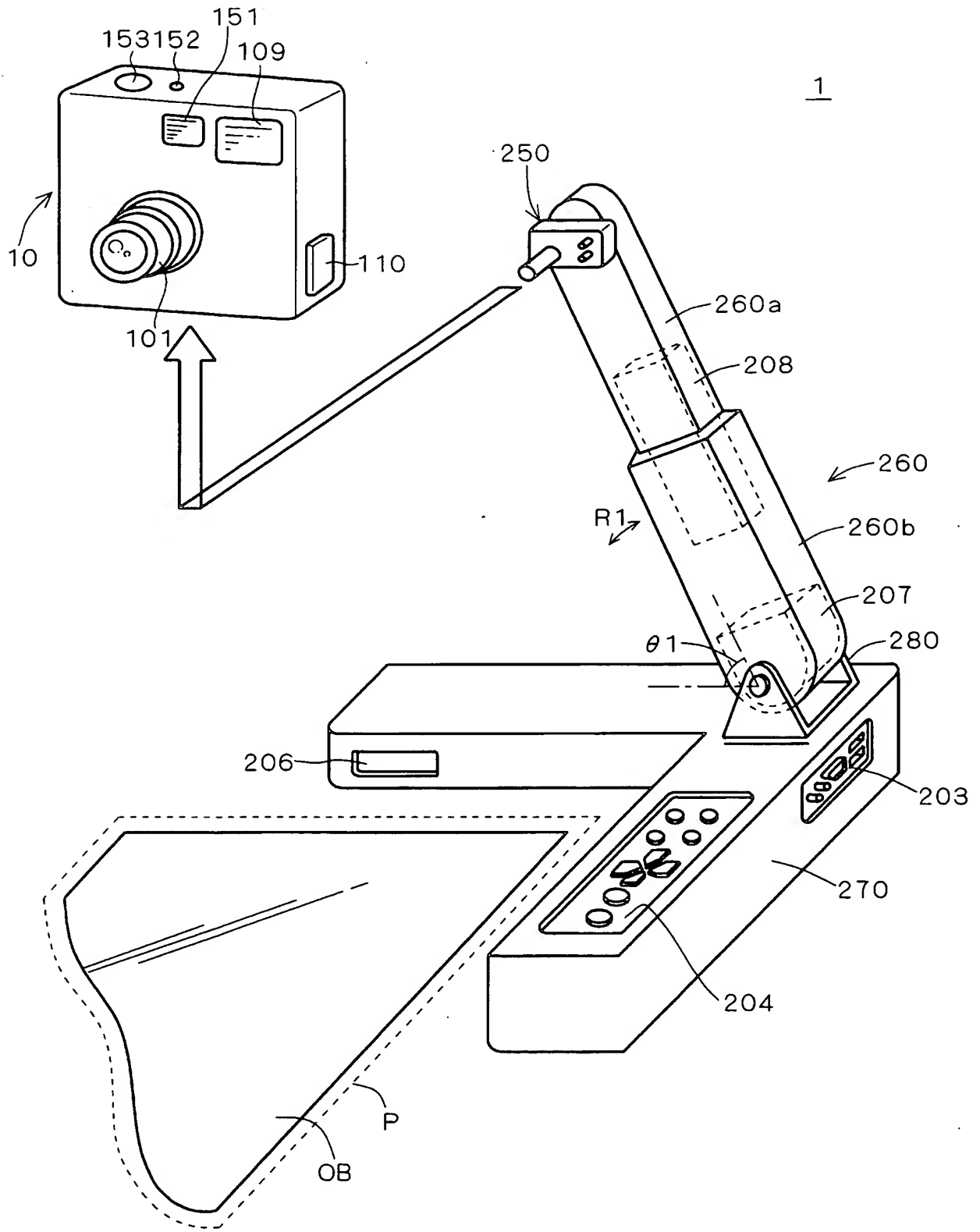


【図 4】

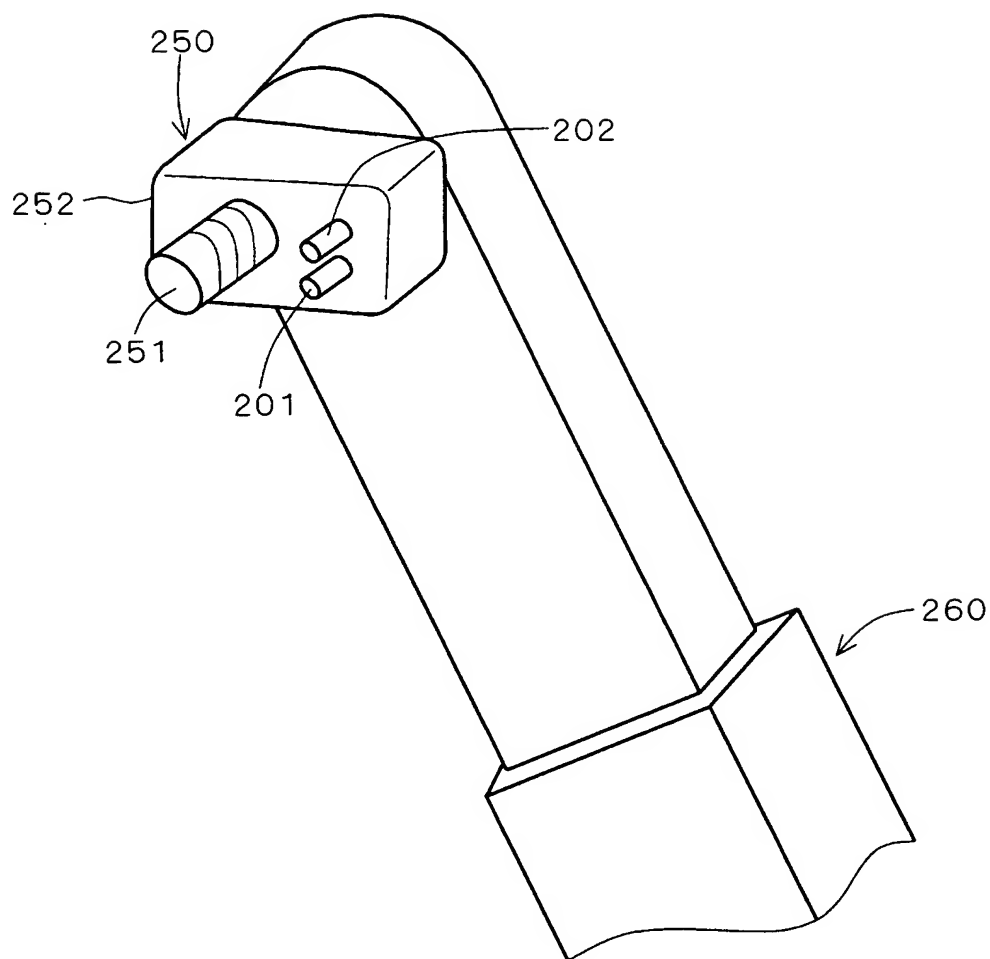


デジタルカメラ

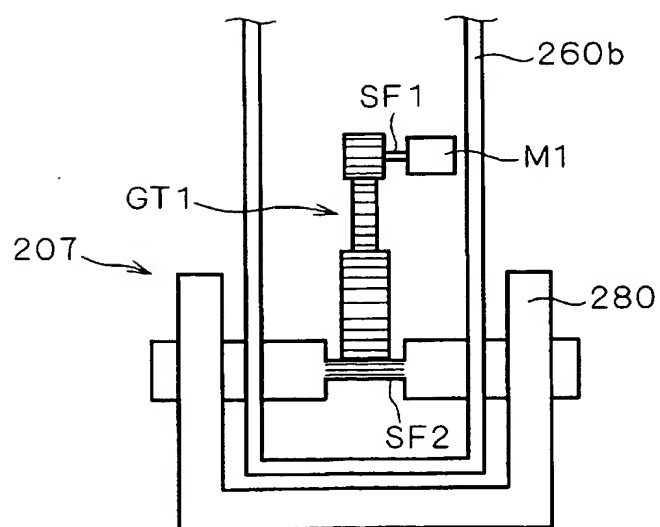
【図 5】



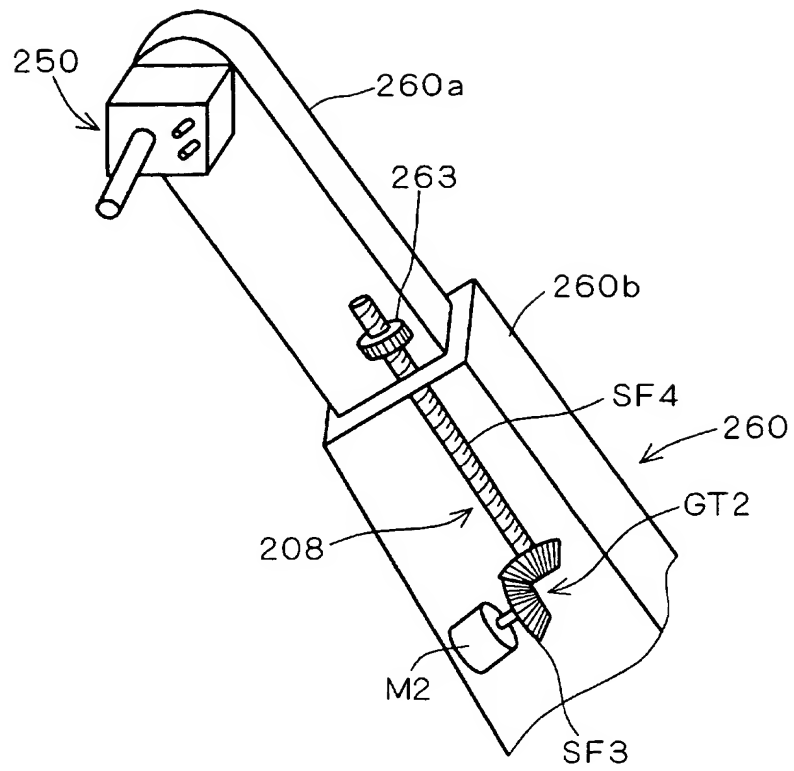
【図 6】



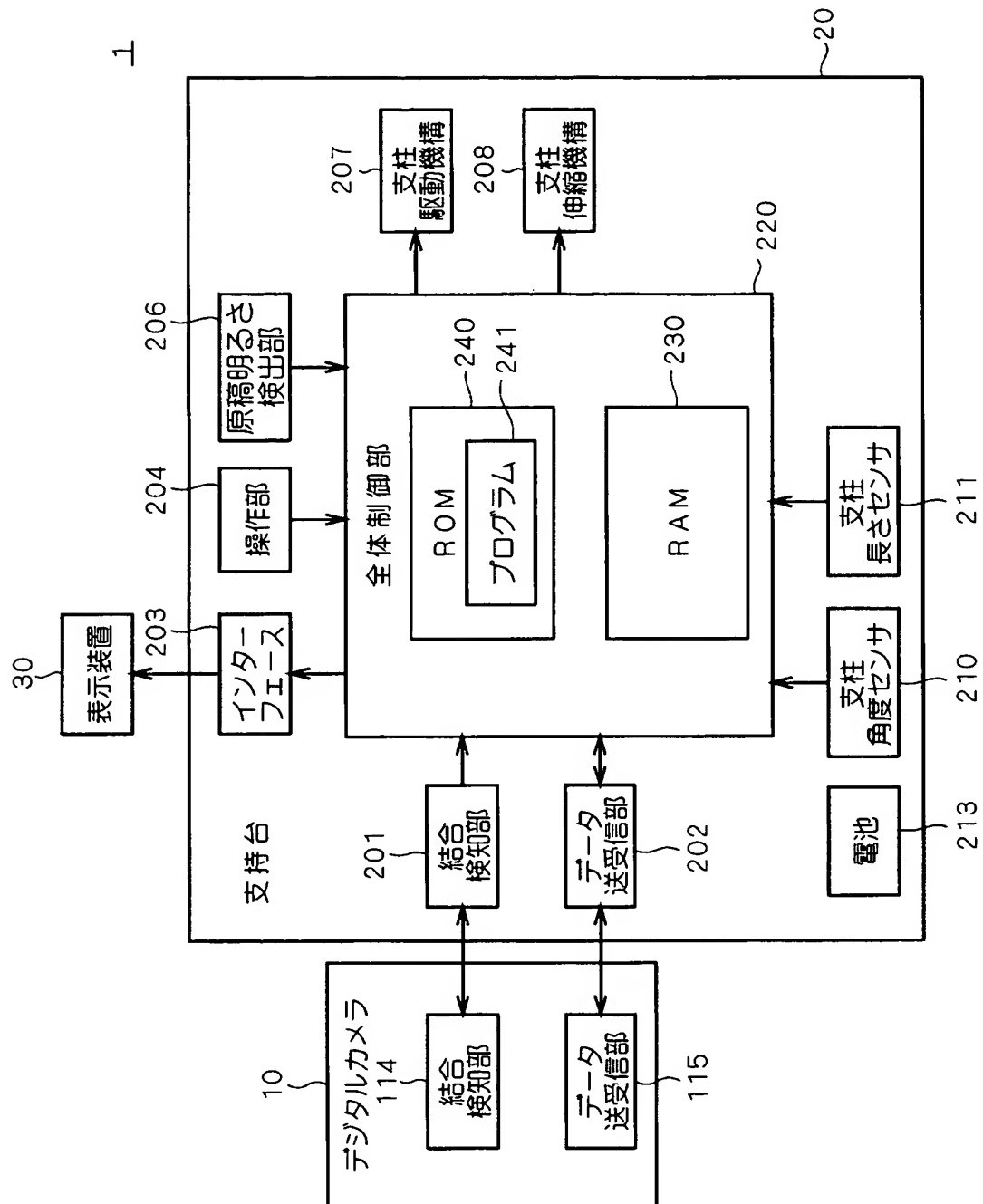
【図 7】



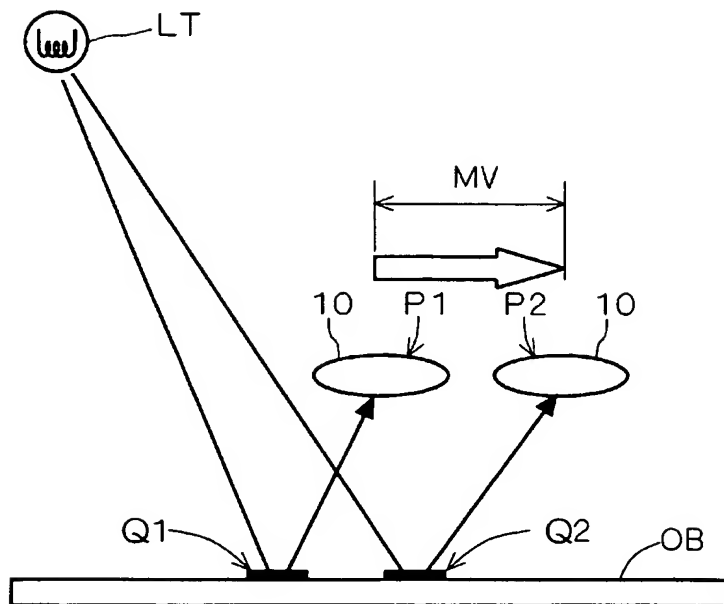
【図 8】



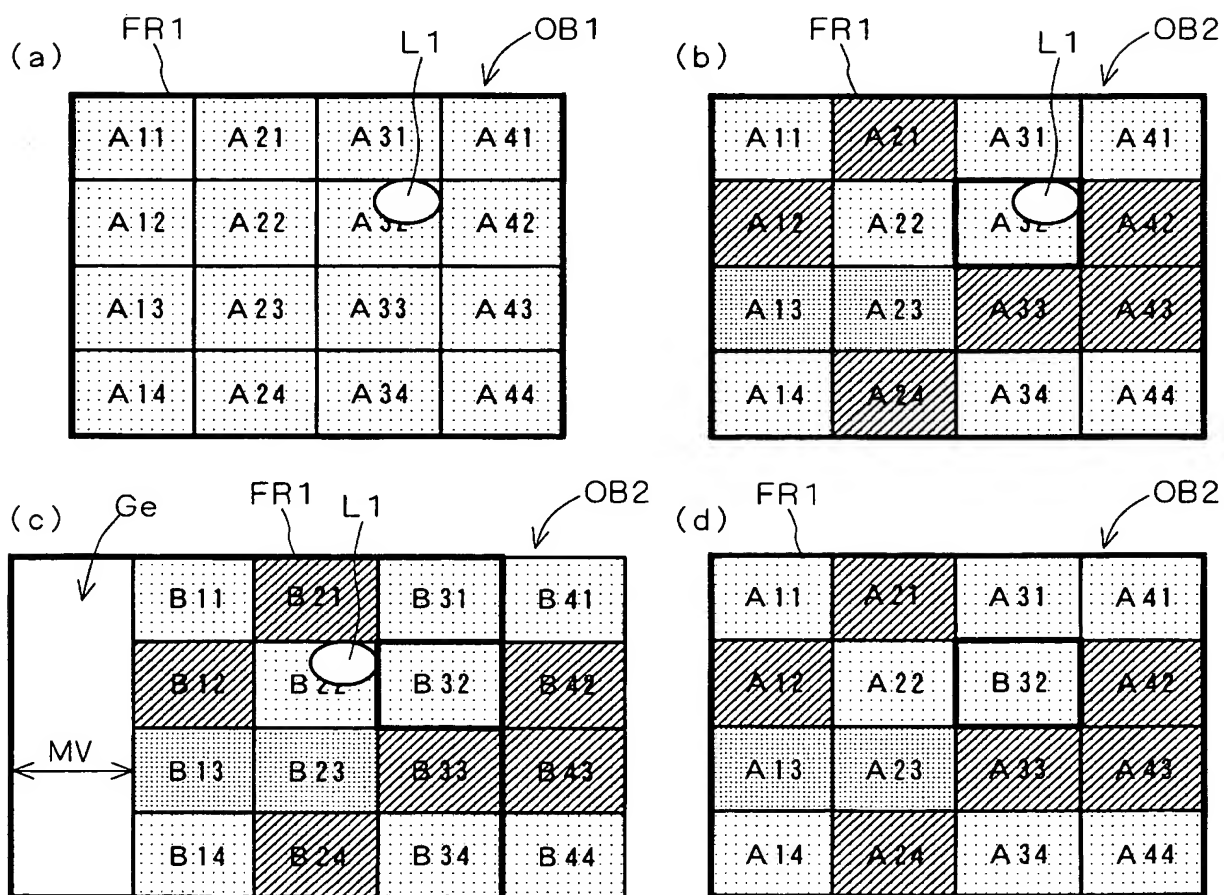
【図 9】



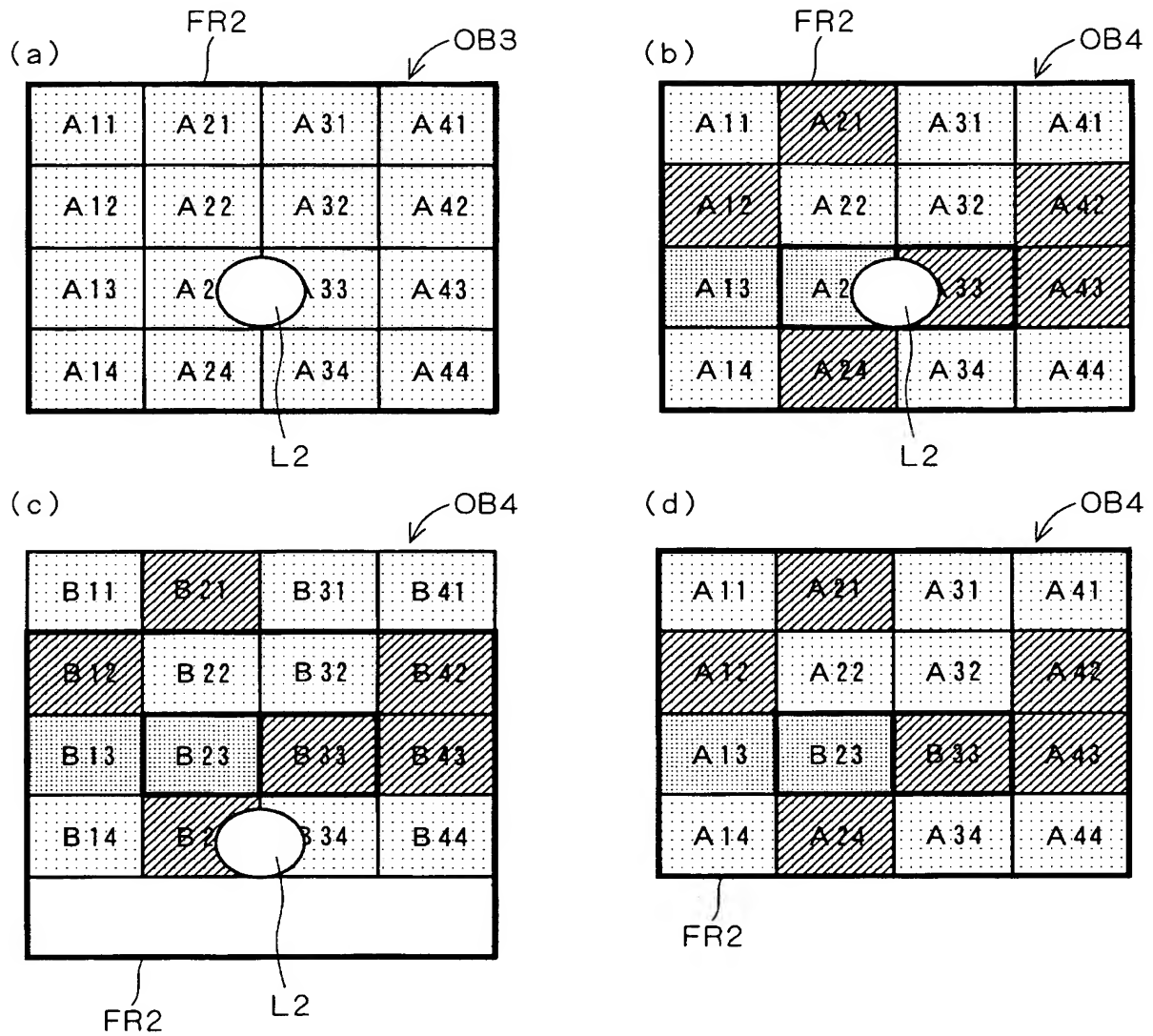
【図 10】



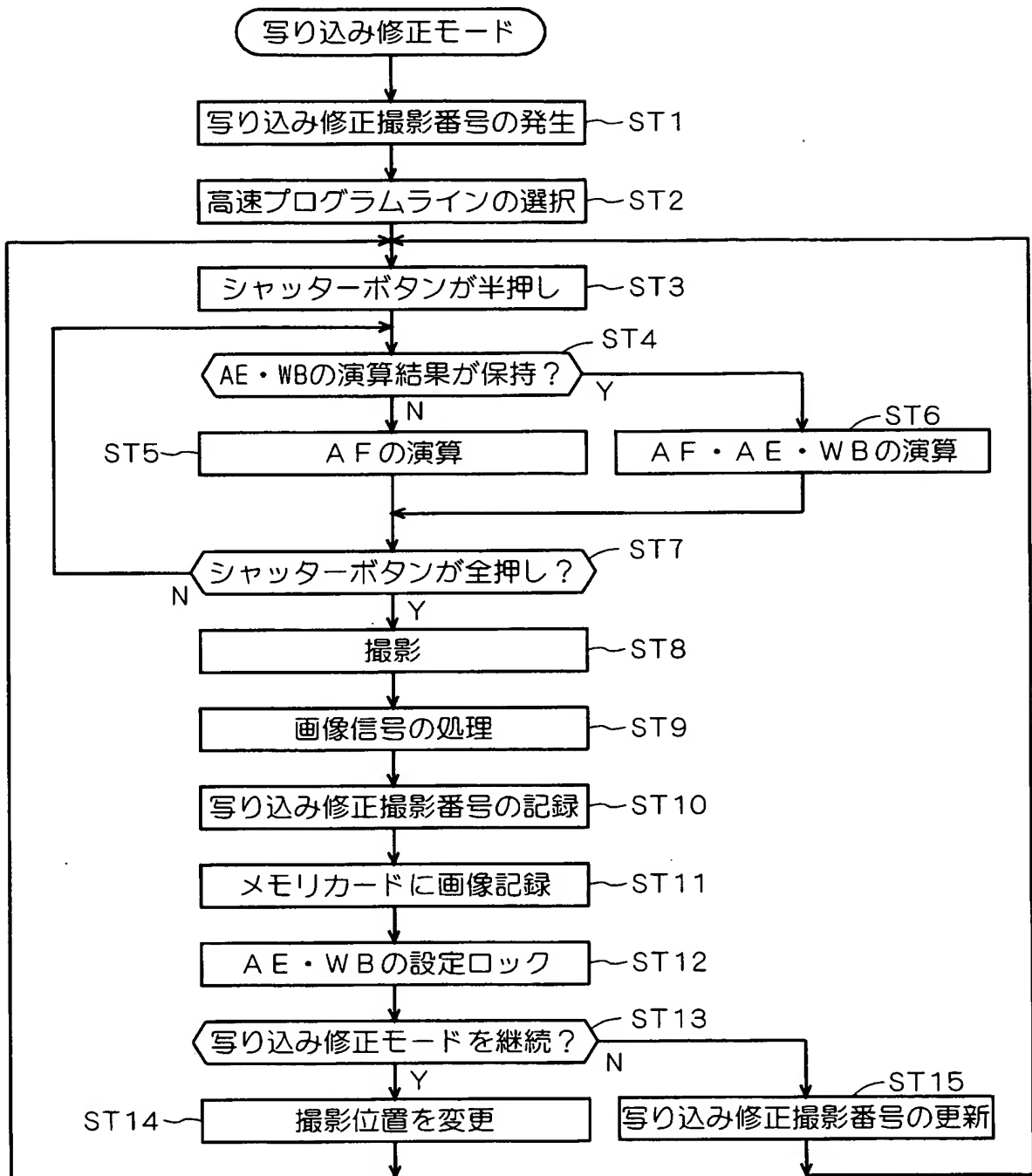
【図 11】



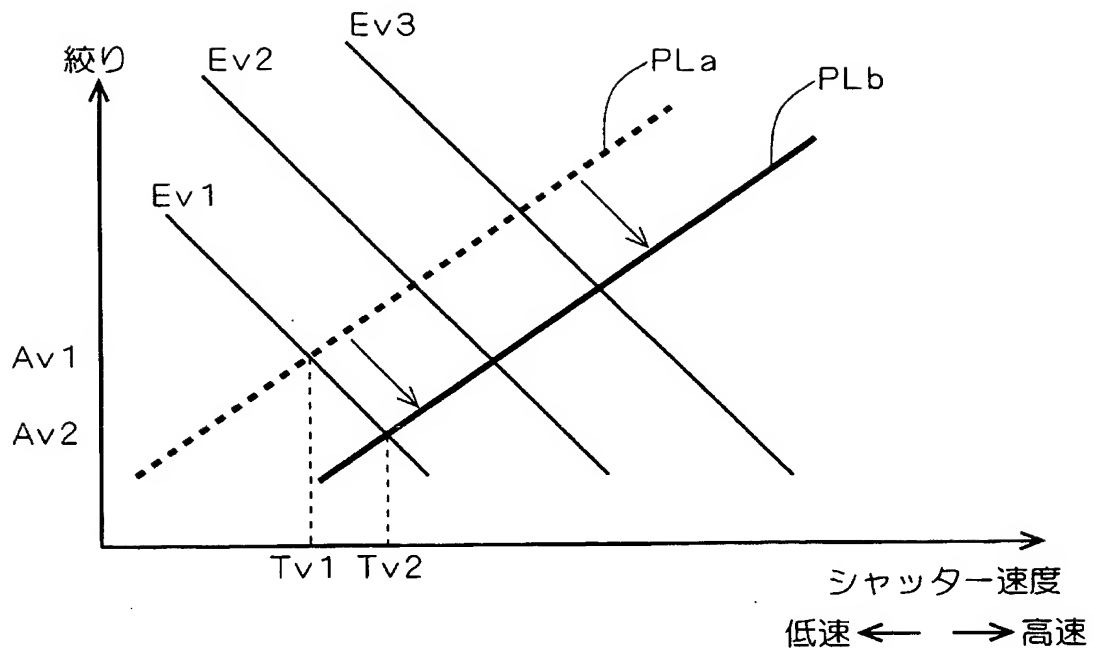
【図 12】



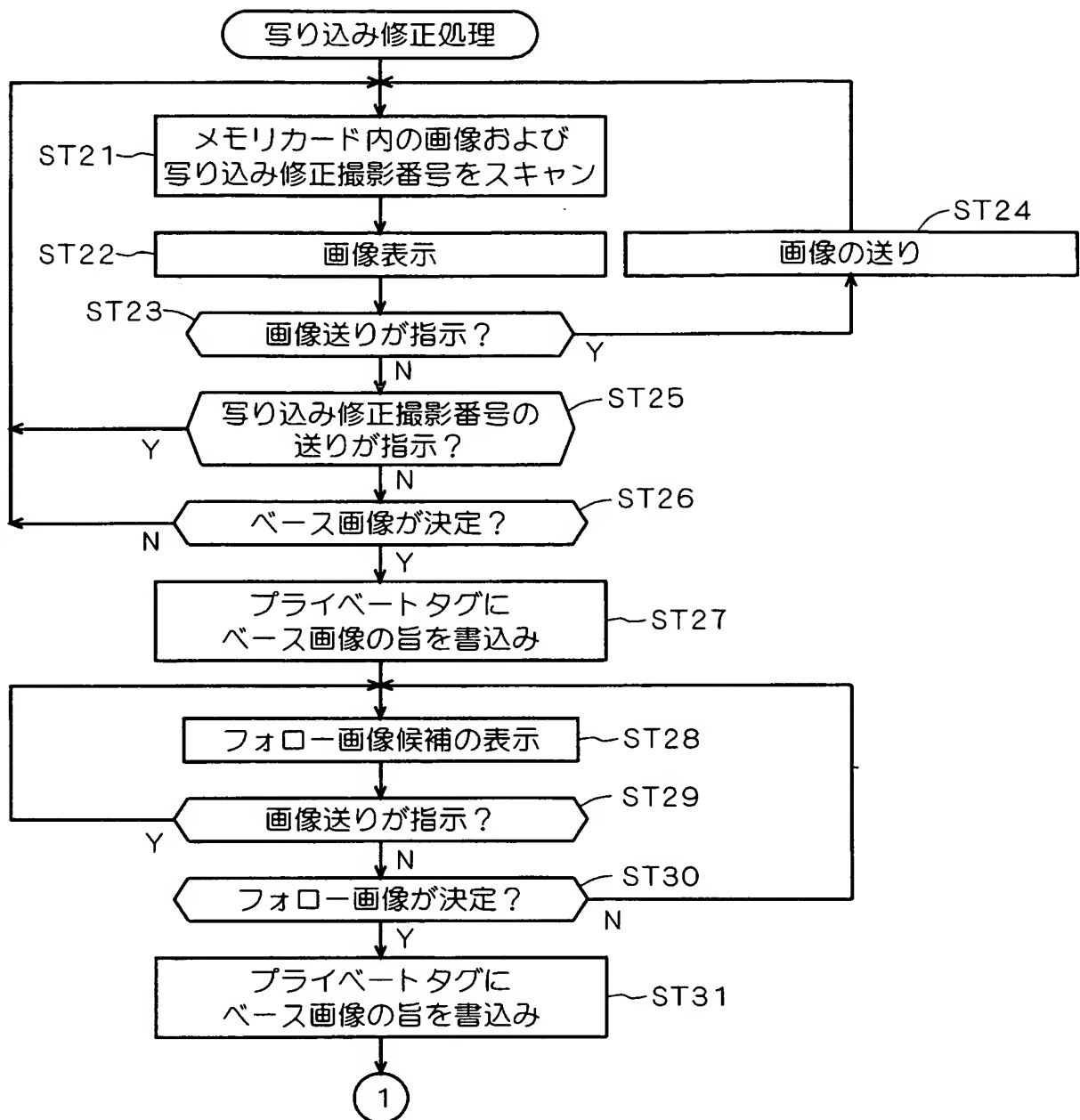
【図 13】



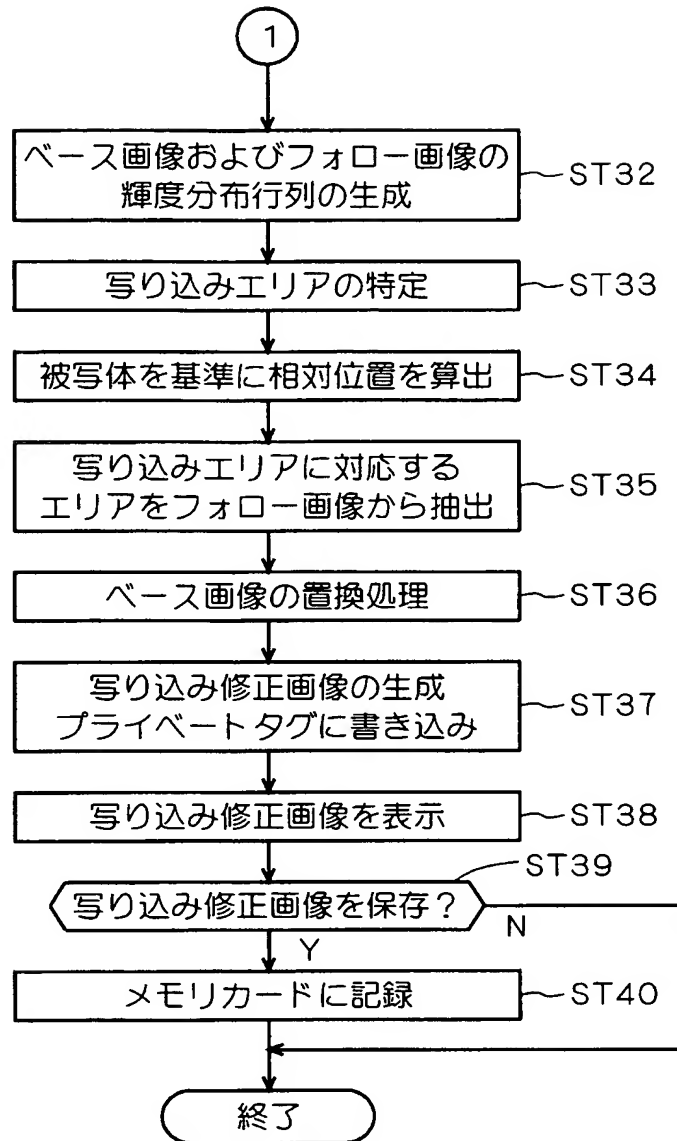
【図 14】



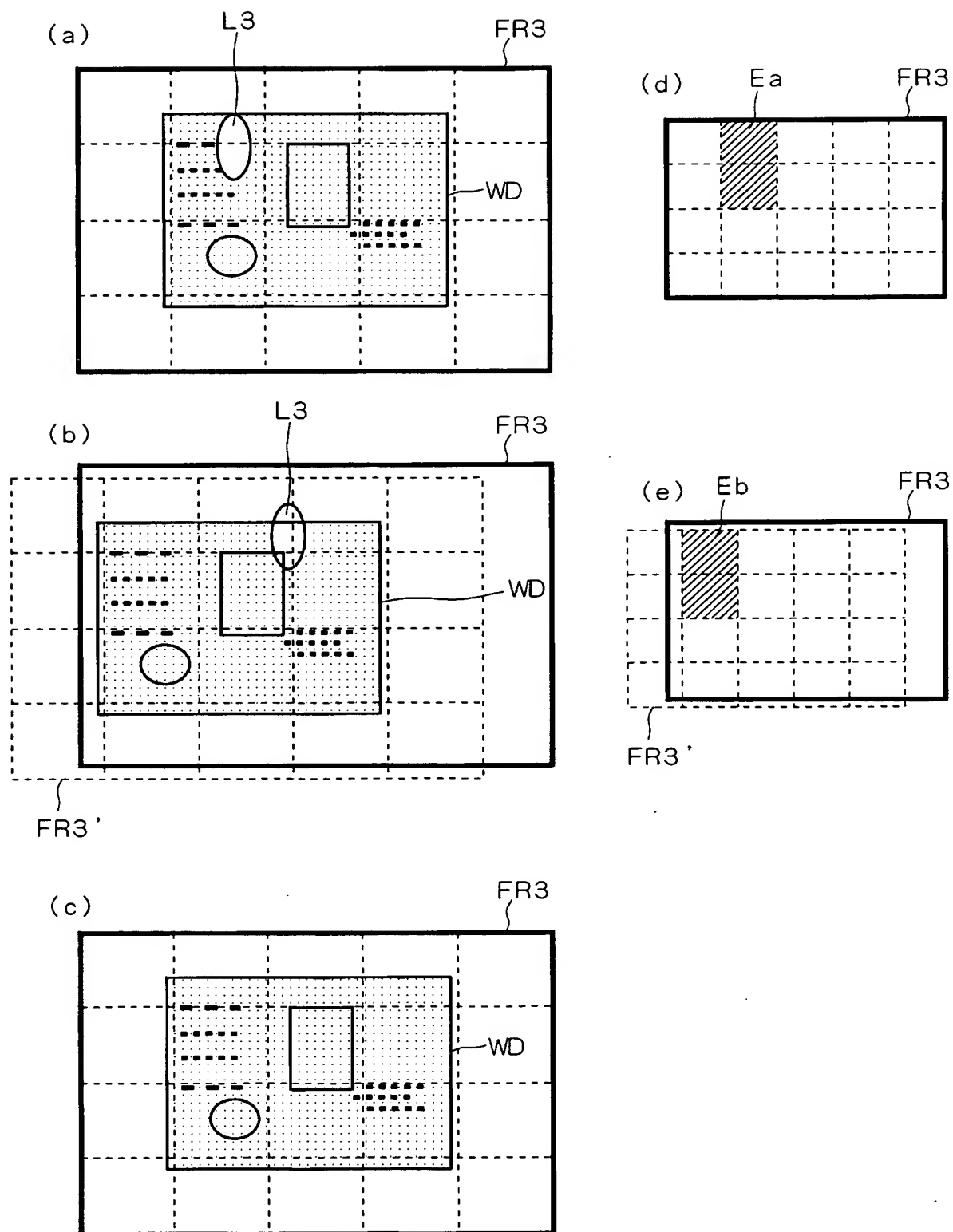
【図 15】



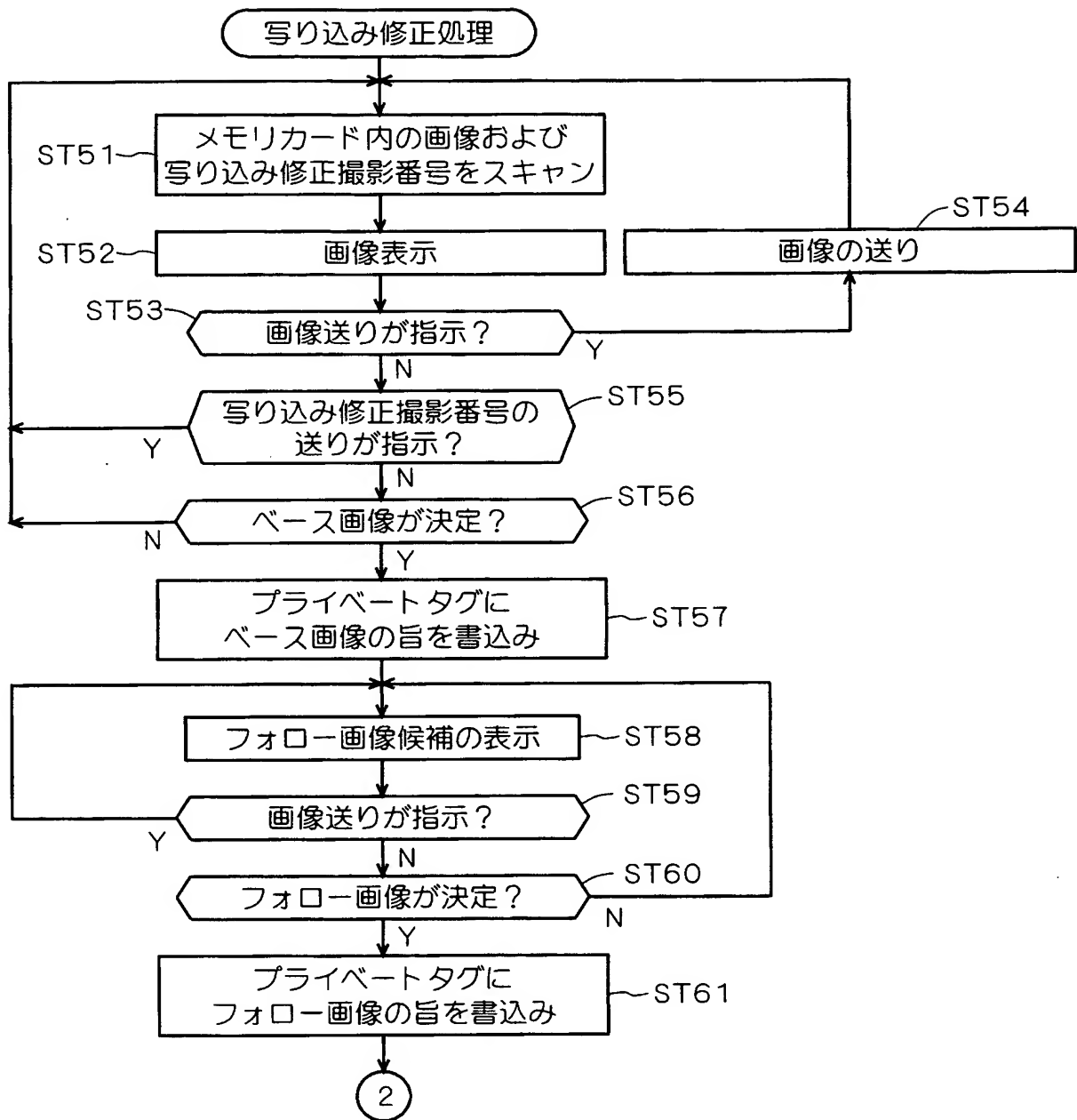
【図 16】



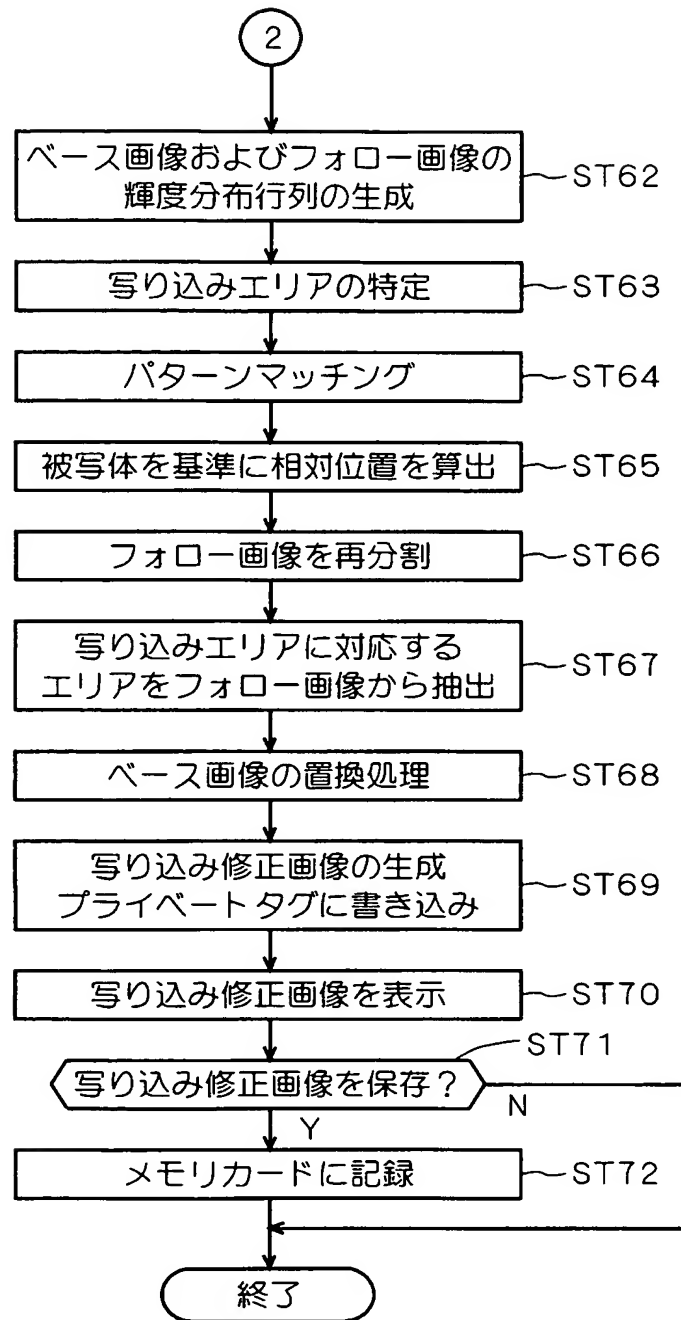
【図 17】



【図 18】



【図 19】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 写り込みを簡易で迅速に除去できるデジタルカメラを提供する。

【解決手段】 撮影システムは、デジタルカメラと、載置された原稿(被写体)の表面に対してデジタルカメラを平行移動できる支持台とを備えている。この撮影システムにおいて被写体 O B 2 を撮影し、室内照明からの写り込み L 1 が撮影画像のエリア A 3 2 で生じる場合には、支持台を用いてデジタルカメラを平行移動させて、再度撮影を行う。これにより、撮影範囲 F R 1 で写り込み L 1 が生じる位置が変化するため、写り込み L 1 が生じたエリア A 3 2 に対応する被写体 O B 2 の撮影画像のエリア B 3 2 では写り込み L 1 が生じない。このエリア B 3 2 の画像部分を写り込みのエリア A 3 2 の画像部分と置換すると、写り込みが除去された画像が得られる。その結果、写り込みを簡易で迅速に除去できる。

【選択図】 図 1 1



特願 2 0 0 3 - 3 6 5 5 4 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[3 0 3 0 5 0 1 5 9]

1. 変更年月日

2 0 0 3 年 9 月 3 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府堺市大仙西町三丁 9 1 番地

氏 名

コニカミノルタカメラ株式会社